(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월27일
(11) 등록번호 10-0687515
(24) 등록일자 2007년02월21일

(21) 출원번호 10-2006-0010895
(22) 출원일자 2006년02월04일
심사청구일자 2006년02월04일

(65) 공개번호 10-2006-0090586
(43) 공개일자 2006년08월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00031678 2005년02월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 오오모리 유타카
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키가이샤 나이

사카모토 미치에
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키가이샤 나이

스기하라 히사에
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키가이샤 나이

이자키 아키노리
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코가부시키가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 박봉서

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 위상차 필름, 편광 소자, 액정 패널, 및 액정 표시 장치

(57) 요약

23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고, 이는 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하는 위상차 필름이 제공된다:

$Re[450] < Re[550] < Re[650]$ (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각, 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고,

하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하며,

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

상기 식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각, 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타내는, 위상차 필름.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

20㎛ 내지 200㎛ 의 두께를 갖는, 위상차 필름.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

20nm 내지 400nm 의 Re[550] 을 갖는, 위상차 필름.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

0.70 내지 0.99 의 Re[450]/Re[550] 을 갖는, 위상차 필름.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

0 초과 및 1 미만의 Nz 계수를 갖는, 위상차 필름.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

10nm 내지 200nm 의 Rth[550] 을 갖는, 위상차 필름.

청구항 7.

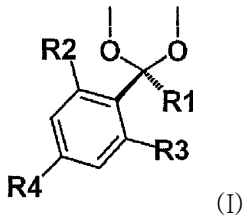
제 1 항에 있어서,

상기 폴리머 필름의 유리 전이 온도 (Tg) 는 90℃ 내지 185℃ 인, 위상차 필름.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 폴리머 필름은 하기 일반식 (I) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하고,



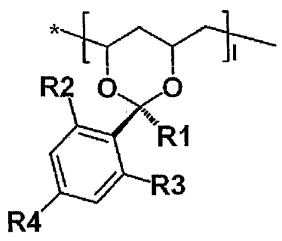
(I)

상기 일반식 (I) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수 없는, 위상차 필름.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 폴리머 필름은 하기 일반식 (II) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하고,



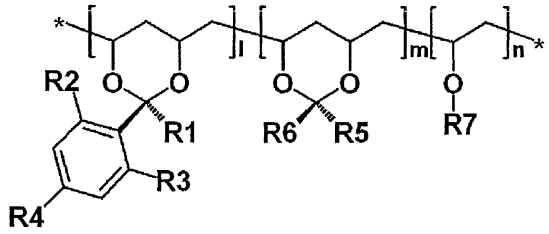
(II)

상기 식 (II) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수 없고; l 은 1 이상의 정수를 나타내는, 위상차 필름.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 폴리머 필름은 하기 일반식 (III) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하고,



(III)

상기 일반식 (III) 에서, R1, R5, 및 R6 은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수는 없고; R7 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 벤질기, 실릴기, 인산기, 아실기, 벤조일기, 또는 술포닐기를 나타내며; l, m, 및 n 은 각각 1 이상의 정수를 나타내는, 위상차 필름.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 l, m, 및 n 의 합계를 100 mol% 로 하여, 상기 l 은 5 내지 30 mol% 이고, 상기 m 은 20 내지 80 mol% 이며 n 은 1 내지 70 mol% 인, 위상차 필름.

청구항 12.

위상차 필름과 편광자를 포함하는 편광 소자로서,

상기 위상차 필름은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고;

상기 위상차 필름은 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하며;

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

상기 식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각, 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타내는, 편광 소자.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 위상차 필름과 상기 편광자가 직접 적층된, 편광 소자.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 위상차 필름과 상기 편광자가 점착층을 통해 적층된, 편광 소자.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 위상차 필름과 상기 편광자 사이에 보호층을 더 포함하는, 편광 소자.

청구항 16.

위상차 필름과 편광자를 포함하는 편광 소자, 및 액정셀을 포함하는 액정 패널로서,

상기 편광 소자의 상기 위상차 필름은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고;

상기 위상차 필름은 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하며;

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

상기 식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각, 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타내는, 액정 패널.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 편광 소자는 상기 액정셀의 일측 상에 배열된, 액정 패널.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 편광 소자는 상기 액정셀의 양측 상에 배열된, 액정 패널.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

TN (twisted nematic) 모드, VA (vertical alignment) 모드, IPS (in-plane switching) 모드, 호모지니어스 (homogeneous) ECB 모드, OCB (optically compensated bend) 모드, 및 HAN (hybrid alignment nematic) 모드로 이루어진 그룹에서 선택된 구동 모드인, 액정 패널.

청구항 20.

제 16 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 출원은, 2005년 2월 8일자로 출원된 일본 특허출원번호 제2005-31678호의 우선권을 주장하고, 여기에 참조로서 포함한다.

본 발명은 위상차 필름, 및 모두 위상차 필름을 이용하는 편광 소자, 액정 패널, 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 얇고 경량이며 낮은 소비 전력과 같은 특성으로 주목되었고, 휴대폰 및 시계와 같은 휴대용 장치; 개인용 컴퓨터 모니터 및 랩톱 개인용 컴퓨터와 같은 사무 자동화 (OA) 장치; 및 비디오 카메라 및 액정 TV 와 같은 가정용 전자 제품에 널리 이용되었다. 표시 특성이 화면이 시인되는 각도에 따라 변하고 액정 표시 장치가 고온 및 극저온에서 동작할 수 없다는 단점이 기술적 혁신에 의해 극복되었기 때문에, 액정 표시 장치가 널리 이용되었다. 그러나, 광범위한 이용으로, 각 용도에 따라 요구되는 특성이 변화하였다. 예를 들어, 종래의 액정 표시 장치는 경사 방향에서 백색/흑색 표시 사이의 콘트라스트비가 약 10 인 시인각 특성만 가져야 한다. 이 정의는 신문, 잡지 등의 백색 종이 상에 프린트된 흑색 잉크의 콘트라스트비로부터 유도된다. 그러나, 액정 표시 장치를 대형 TV 에 이용하는 경우, 여러 사람이 동시에 화면을 보기 때문에, 상이한 시인각에서도 잘 시인되는 표시 장치가 요구된다. 즉, 백색/흑색 표시 사이의 콘트라스트비는, 예를 들어 20 이상이어야 한다. 대형 디스플레이의 4 개의 코너에서 이동하지 않고 시인하는 사람과 상이한 시인각 방향에서 화면을 시인하는 사람을 비교할 수 있다. 따라서, 액정 패널은 균일한 콘트라스트 또는 화면 전체에 걸쳐 컬러 불균일이 없는 표시를 갖는 것이 중요하다.

따라서, 액정 표시 장치는 시인각 특성을 개선하기 위하여 다양한 위상차 필름을 이용한다. 그러나, 종래의 위상차 필름을 이용하는 대형 액정 표시 장치는 경사 방향 콘트라스트비의 감소 및 시인각에 따라 변하는 화상의 컬러 (경사 방향 컬러 시프트라고도 함) 와 같은 문제점을 가져, 액정 패널의 화면 전체에 걸쳐 불균일한 표시를 제공한다. 또한, 장시간 켜진 액정 표시 장치의 백라이트는 편광자의 수축 응력이나 백라이트의 열에 의한 위상차 필름의 불균일한 위상차값이나 시프트의 문제를 유발하여, 화면의 표시 균일성을 더 저하시킨다.

일반적으로, 위상차 필름으로서, 파장이 짧을수록 위상차값이 작아지는 특성 (역파장 분산 특성이라고도 함) 을 갖는 폴리머 필름의 연신된 필름이 제안된다 (예를 들어, 일본국 특허공개공보 제2002-221622호 및 일본국 특허공개공보 제2001-091743호). 위상차 필름의 다른 예는, 플루오렌 반복 단위를 갖는 폴리카보네이트 코폴리머를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름 (일본국 특허공개공보 제2002-221622호); 및 셀룰로오스 에스테르를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름 (일본국 특허공개공보 제2001-091743호) 을 포함한다. 그러나, 이러한 폴리머 필름의 연신된 필름은 각각 위상차값에 불균일이나 시프트가 쉽게 발생할 수 있고, 이러한 연신된 필름을 이용하는 각각의 액정 표시 장치가 불균일한 표시를 제공한다는 문제점을 갖는다. 또한, 폴리머 필름의 연신된 필름은 각각 원하는 광학 특성 (예를 들어, 위상차값과 굴절률 프로파일) 이 거의 얻어지지 않는다는 문제점을 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 관점에서 이루어졌고, 본 발명의 목적은 광탄성 계수의 절대값이 작고, 역파장 분산 특성을 나타내며, 성형 가공성이 우수한 위상차 필름을 제공하고, 표시 특성이나 표시 균일성이 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 발명자는 상기 목적을 달성하기 위하여 예의 검토한 결과, 하기 위상차 필름, 편광 소자, 및 액정 패널에 의해 목적하는 바가 달성될 수 있음을 발견하였다. 따라서, 본 발명이 완성되었다.

본 발명의 일 양태에 따르면, 위상차 필름이 제공된다. 위상차 필름은, 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고, 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족한다:

$$Re[450] < Re[550] < Re[650] \quad (1)$$

$$Rth[550] < Re[550] \quad (2)$$

식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각, 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

본 발명의 일 실시형태에서, 위상차 필름은 20㎛ 내지 200㎛ 의 두께를 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 위상차 필름은 20nm 내지 400nm 의 Re[550] 을 갖는다.

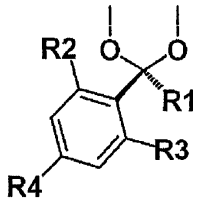
본 발명의 다른 실시형태에서, 위상차 필름은 0.70 내지 0.99 의 Re[450]/Re[550] 을 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 위상차 필름은 0 초과 및 1 미만의 Nz 계수를 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 위상차 필름은 10nm 내지 200nm 의 Rth[550] 을 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 폴리머 필름은 90℃ 내지 185℃ 의 유리 전이 온도 (Tg) 를 갖는다.

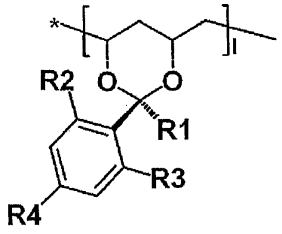
본 발명의 다른 실시형태에서, 폴리머 필름은 하기 일반식 (I) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리아세탈계 수지를 주성분으로서 함유한다.



(I)

일반식 (I) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수 없다.

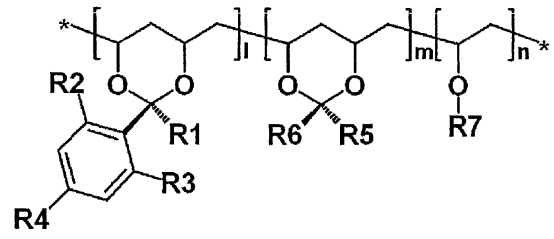
본 발명의 다른 실시형태에서, 폴리머 필름은 하기 일반식 (II) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유한다.



(II)

일반식 (II) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수 없고; l 은 1 이상의 정수를 나타낸다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 폴리머 필름은 하기 일반식 (III) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유한다.



(III)

일반식 (III) 에서, R1, R5, 및 R6 은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 가 동시에 수소 원자일 수는 없고; R7 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 벤질기, 실릴기, 인산기, 아실기, 벤조일기, 또는 술포닐기를 나타내며; l, m, 및 n 은 각각 1 이상의 정수를 나타낸다. 보다 상세하게는, l, m, 및 n 의 합계를 100 mol% 로 하여, l 은 5 내지 30 mol% 이고, m 은 20 내지 80 mol% 이며, n 은 1 내지 70 mol% 이다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 편광 소자가 제공된다. 편광 소자는 위상차 필름과 편광자를 포함한다. 위상차 필름은, 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고, 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족한다:

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고; Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

본 발명의 일 실시형태에서, 위상차 필름과 편광자는 직접 적층된다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 위상차 필름과 편광자는 점착층을 통해 적층된다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 편광 소자는 위상차 필름과 편광자 사이에 보호 필름을 더 포함한다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 액정 패널이 제공된다. 액정 패널은 위상차 필름과 편광자를 포함하는 편광 소자; 및 액정 셀을 포함한다. 편광 소자의 위상차 필름은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고, 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족한다.

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고; Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

본 발명의 일 실시형태에서, 편광 소자는 액정셀의 일측 상에 배열된다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 편광 소자는 액정셀의 양측 상에 배열된다.

본 발명의 다른 실시형태에서, 액정 패널의 구동 모드는 TN 모드, VA 모드, IPS 모드, 호모지니어스 (homogeneous) ECB 모드, OCB 모드, 및 HAN 모드를 포함한다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는 상기 액정 패널을 포함한다.

본 발명은 광탄성 계수가 작고 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하는 위상차 필름을 실제로 제공할 수 있다. 그 결과, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치가 제공될 수 있고, 종래의 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치의 문제점인 액정 표시 장치의 화면의 표시 불균일이 방지될 수 있다. 광탄성 계수가 작고 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족하는 위상차 필름은 지금까지 획득되지 않았다. 반대로, 본 발명에 따르면, 소정의 수축률을 갖는 수축성 필름이, 특정 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈을 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 양측에 접착되고, 그 전체가 가열 연신되어, 광탄성 계수의 절대값이 작고 바람직한 광학 특성을 갖는 위상차 필름이 실제로 제공된다. 폴리머 필름은 성형 가공성, 연신성, 및 위상차값의 안정성이 우수하다. 또한, 폴리머 필름은 연신에 의한 배향성이 우수하여, 종래의 필름보다 훨씬 얇은 두께의 폴리머 필름은 바람직한 위상차값 (예를 들어, 위상차값이 λ/2 및 λ/4) 을 달성할 수 있다.

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고; Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

발명의 구성

A. 위상차 필름

A-1. 위상차 필름의 개략

본 발명의 실시형태에 따른 위상차 필름은, 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하인 폴리머 필름의 연신된 필름을 포함하고, 하기 식 (1) 및 식 (2) 를 만족한다.

Re[450] < Re[550] < Re[650] (1)

Rth[550] < Re[550] (2)

식 (1) 및 식 (2) 에서, Re[450], Re[550], 및 Re[650] 은 각각 23℃ 에서 파장 450nm, 550nm, 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타내고; Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다.

본 발명의 실시형태에 따른 위상차 필름은 일반적으로 액정셀의 적어도 일측 상에 배열된다. 그 결과, 액정 표시 장치의 경사 방향 광 누설이 감소될 수 있다. 또한, 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비가 증가할 수 있고, 액정 표시 장치의 경사 방향 컬러 시프트가 감소할 수 있다. 또한, 위상차 필름은 파장판, 예를 들어 광의 1/4 파장 (일반적으로, 가시광 영역) 의 면내 위상차값을 갖는 λ/4 판 또는 광의 1/2 파장 (일반적으로, 가시광 영역) 의 면내 위상차값을 갖는 λ/2 판으로서 이용될 수 있다. 그러나, 본 발명의 위상차 필름의 이용이 이에 한정되는 것은 아니다.

위상차 필름의 두께는 목적하는 바에 따라 적절하게 선택될 수도 있다. 본 발명의 실시형태에 따르면, 위상차 필름은, 바람직하게는 20㎛ 내지 200㎛, 및 보다 바람직하게는 30㎛ 내지 180㎛ 의 두께를 갖는다. 위상차 필름이 λ/4 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름은, 바람직하게는 40㎛ 내지 140㎛, 및 특히 바람직하게는 60㎛ 내지 120㎛ 의 두께를 갖는다. 위상차 필름이 λ/2 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름은, 바람직하게는 130㎛ 내지 230㎛, 및 특히 바람직하게는 150㎛ 내지 210㎛ 의 두께를 갖는다. 상기한 범위 내의 두께는 기계적 강도와 광학적 균일성이 우수하고 하기 A-2 에서 설명하는 광학 특성을 만족하는 위상차 필름을 제공할 수 있다.

A-2. 위상차 필름의 광학 특성

본 발명의 명세서에서, Re[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 말한다. Re[550] 은 식 Re[550] = (nx - ny) × d (여기서, nx 및 ny 는 각각 파장 550nm 에서 위상차 필름의 지상축 (遲相軸) 방향과 진상축 (進相軸) 방향 굴절률을 나타내고, d (nm) 는 위상차 필름의 두께를 나타냄) 로부터 측정될 수 있다. 지상축은 최대 면내 굴절률을 나타내는 방향을 말하고, 진상축은 동일면에서 지상축에 수직한 방향을 말한다. Re[450] 및 Re[650] 은 각각 23℃ 에서 파장 450nm 및 650nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값을 나타낸다.

본 발명의 일 실시형태에서, 위상차 필름은, 바람직하게는 20nm 내지 400nm, 및 보다 바람직하게는 80nm 내지 350nm 의 Re[550] 을 갖는다. 위상차 필름이 λ/4 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름은, 바람직하게는 100nm 내지 180nm, 보다 바람직하게는 110nm 내지 170nm, 특히 바람직하게는 120nm 내지 160nm, 및 가장 바람직하게는 130nm 내지 150nm 의 Re[550] 을 갖는다. 위상차 필름이 λ/2 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름은, 바람직하게는 220nm 내지 300nm, 보다 바람직하게는 230nm 내지 290nm, 특히 바람직하게는 240nm 내지 280nm, 및 가장 바람직하게는 250nm 내지 270nm 의 Re[550] 을 갖는다. 상기 범위 내의 Re[550] 은 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비를 증가시킬 수 있다. Re[550] 은 이용되는 폴리머 필름의 연신에서, 연신 배율 또는 연신 온도를 조절하여 제어될 수도 있다.

일반적으로, 광학 소자 (또는, 위상차 필름) 의 위상차값은 파장에 따라 변할 수도 있다. 이 특성을 위상차 필름의 파장 분산 특성이라 한다. 본 발명의 위상차 필름은 파장이 짧을수록 위상차값이 작아지는 특성 (역파장 분산 특성이라고도 함) 을 갖고, 식 Re[450] < Re[550] < Re[650] 을 만족한다. 본 발명의 명세서에서, 파장 분산 특성은 23℃ 에서 파장 450nm 및 550nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값 사이의 비 Re[450]/Re[550] 로부터 측정될 수 있다.

본 발명의 위상차 필름은, 1 미만, 바람직하게는 0.70 내지 0.99, 보다 바람직하게는 0.76 내지 0.92, 특히 바람직하게는 0.80 내지 0.88, 및 가장 바람직하게는 0.82 내지 0.86 의 Re[450]/Re[550] 을 갖는다. 상기 범위 내의 Re[450]/Re[550] 은 광범위한 가시광 영역에서 균일한 위상차값을 제공할 수 있다. 그 결과, 광범위한 파장의 광이 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치로부터 고르게 누설되어, 액정 표시 장치의 경사 방향 컬러 시프트가 더 감소될 수 있다. 특히, 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치는 청색 광 영역에서의 광 누설을 감소시켜, 표시 화상의 청색 컬러가 방지될 수 있다. Re[450]/Re[550] 은, 예를 들어 하기 수지의 치환기의 종류 또는 구조 단위의 몰비에 의해 조절될 수도 있다. 본 발명의 위상차 필름은, 1 미만, 바람직하게는 0.76 내지 0.99, 보다 바람직하게는 0.80 내지 0.98, 특히 바람직하게는 0.84 내지 0.97, 및 가장 바람직하게는 0.92 내지 0.95 의 Re[550]/Re[650] 을 갖는다. 상기 범위 내의 Re[550]/Re[650] 은 광범위한 가시광 영역에서 균일한 위상차값을 제공할 수 있다. 그 결과, 광범위한 파장의 광이 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치로부터 고르게 누설되어, 액정 표시 장치의 경사 방향 컬러 시프트가 더 감소될 수 있다. 특히, 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치는 적색 광 영역에서의 광 누설을 감소시켜, 표시 화상의 적색 컬러가 방지될 수 있다. Re[550]/Re[650] 은, 예를 들어 하기 수지의 치환기의 종류 또는 구조 단위의 몰비에 의해 조절될 수도 있다.

본 발명의 명세서에서, Rth[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 두께 방향 위상차값을 나타낸다. Rth[550] 은 식 Rth[550] = (nx - nz) × d (여기서, nx 및 nz 는 각각 파장 550nm 에서 위상차 필름의 지상축 방향 및 두께 방향 굴절률을 나타내고, d (nm) 는 위상차 필름의 두께를 나타냄) 로부터 측정될 수 있다. 지상축은 최대 면내 굴절률을 제공하는 방향을 말한다.

본 발명에 이용되는 위상차 필름의 Rth[550] 은 식 Rth[550] < Re[550] 을 만족한다. 상기 식을 만족하는 Rth[550] 은 적절한 경사방향 위상차값을 제공하여, 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비를 증가시킨다. Rth[550] 은 위상차 필름의 Nz 계수 (하기) 에 따라 적절하게 선택된다. 본 발명의 실시형태에서, Rth[550] 은, 바람직하게는 10nm 내지 200nm, 및 보다 바람직하게는 40nm 내지 175nm 이다. 본 발명의 다른 실시형태에서, Rth[550] 은, 바람직하게는 5nm 내지 100nm, 및 보다 바람직하게는 20nm 내지 90nm 이다. 본 발명의 다른 실시형태에서, Rth[550] 은, 바람직하게는 15nm 내지 300nm, 및 보다 바람직하게는 60nm 내지 270nm 이다. 예를 들어, 본 발명의 위상차 필름이 0.5 의 Nz 계수를 갖는 λ/4 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름의 Rth[550] 은, 바람직하게는 50nm 내지 90nm, 보다 바람직하게는 55nm 내지 85nm, 특히 바람직하게는 60nm 내지 80nm, 및 가장 바람직하게는 65nm 내지 75nm 이다. 예를 들어, 본 발명의 위상차 필름이 0.5 의 Nz 계수를 갖는 λ/2 판으로서 이용된 경우, 위상차 필름의 Rth[550] 은, 바람직하게는 110nm 내지 150nm, 보다 바람직하게는 115nm 내지 145nm, 특히 바람직하게는 120nm 내지 140nm, 및 가장 바람직하게는 125nm 내지 135nm 이다. Rth[550] 은 이용되는 폴리머 필름의 연신에서 연신 배율 또는 연신 온도를 적절하게 조절하거나; 하기 수축성 필름의 수축률을 적절하게 조절하여 제어될 수도 있다.

본 발명의 위상차 필름은, 1 미만, 바람직하게는 0.70 내지 0.99, 보다 바람직하게는 0.76 내지 0.92, 특히 바람직하게는 0.80 내지 0.88, 및 가장 바람직하게는 0.82 내지 0.86 의 Rth[450]/Rth[550] 을 갖는다. 상기 범위 내의 Rth[450]/Rth[550] 은 광범위한 가시광 영역에서 균일한 위상차값을 제공할 수 있다. 그 결과, 광범위한 파장의 광이 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치로부터 고르게 누설되어, 액정 표시 장치의 경사 방향 컬러 시프트가 더 감소될 수 있다. 특히, 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치는 청색 광 영역에서의 광 누설을 감소시켜, 표시 화상의 청색 컬러가 방지될 수 있다. 본 발명의 위상차 필름은, 1 미만, 바람직하게는 0.76 내지 0.99, 보다 바람직하게는 0.80 내지 0.98, 특히 바람직하게는 0.84 내지 0.97, 및 가장 바람직하게는 0.92 내지 0.95 의 Rth[550]/Rth[650] 을 갖는다. 상기 범위 내의 Rth[550]/Rth[650] 은 광범위한 가시광 영역에서 균일한 위상차값을 제공할 수 있다. 그 결과, 광범위한 파장의 광이 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치로부터 고르게 누설되어, 액정 표시 장치의 경사 방향 컬러 시프트가 더 감소될 수 있다. 특히, 위상차 필름을 이용하는 액정 표시 장치는 적색 광 영역에서의 광 누설을 감소시켜, 표시 화상의 적색 컬러가 방지될 수 있다.

Re[550] 및 Rth[550] 은 분광 엘립소미터 "M-220" (상품명, JASCO사 제조) 를 이용하여 측정될 수 있다. 굴절률 nx, ny, 및 nz 는 23℃ 및 파장 550nm 에서, 면내 위상차값 (Re) 및 경사각으로서 지상축을 40°기울여 측정된 위상차값 (R40), 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 두께 (d), 및 광학 소자 (또는 위상차 필름) 의 평균 굴절률 (n0) 을 이용하고; 컴퓨터 수식 계산용으로 하기 식 (i) 내지 식 (iii) 을 이용하여 측정될 수 있다. 그런 다음, Rth 가 하기 식 (iv) 로부터 계산될 수 있다. 여기서, Φ 및 ny' 는 각각 하기 식 (v) 및 (vi) 로 나타낸다.

$$Re = (nx-ny)\times d \cdots (i)$$

$$R40 = (nx-ny')\times d/\cos(\Phi) \cdots (ii)$$

$$(nx+ny+nz)/3 = n0 \cdots (iii)$$

$$Rth = (nx-nz)\times d \cdots (iv)$$

$$\Phi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ)/n0] \cdots (v)$$

$$ny' = ny\times nz[ny^2\times\sin^2(\Phi)+nz^2\times\cos^2(\Phi)]^{1/2} \cdots (vi)$$

본 발명의 명세서에서, Rth[550]/Re[550] 은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 면내 위상차값과 두께 방향 위상차값 사이의 비율 (Nz 계수라고도 함) 을 말한다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 위상차 필름은 식 Rth[550] < Re[550] 을 만족하고, 따라서 1 미만의 Nz 계수를 갖는다. 본 발명의 위상차 필름은 0 초과 및 1 미만의 Nz 계수를 갖는다. 즉, 본 발명의 위상차 필름은 식 0nm < Rth[550] < Re[550] 을 만족하는 것이 바람직하다. 본 발명의 위상차 필름, 보다 바람직하게는 0.2 내지 0.8, 특히 바람직하게는 0.3 내지 0.7, 및 가장 바람직하게는 0.4 내지 0.6 의 Nz 계수를 갖는다. 상기한 범위 내의 Nz 계수는 경사 방향 위상차값을 적절하게 조절하여 (예를 들어, 위상차값의 각도 의존성을 감소시킴), 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비를 증가시킨다.

위상차 필름은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된, 바람직하게는 80% 이상, 보다 바람직하게는 85% 이상, 및 특히 바람직하게는 90% 이상의 광 투과율을 갖는다.

위상차 필름은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 50×10^{-12} 의 광탄성 계수의 절대값 (C[550] (m^2/N)) 을 갖는다. 이러한 광탄성 계수의 절대값은 액정 패널의 백라이트의 열이나 편광자의 수축 응력에 의한 위상차 필름의 위상차값의 불균일 또는 시프트를 방지하여, 바람직한 표시 균일성을 갖는 액정 표시 장치를 제공한다. 위상차 필름은, 바람직하게는 1×10^{-12} 내지 40×10^{-12}, 특히 바람직하게는 3×10^{-12} 내지 30×10^{-12}, 및 가장 바람직하게는 5×10^{-12} 내지 25×10^{-12} 의 C[550] 을 갖는다. 상기 범위 내의 C[550] 은 바람직한 위상차값을 제공할 수 있고, 위상차 필름의 위상차값의 불균일 또는 시프트를 감소시킬 수 있다.

A-3. 위상차 필름에 이용되는 폴리머 필름

열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름이 본 발명의 위상차 필름으로서 이용된다. 본 발명의 명세서에서, "연신된 필름" 은, 적절한 온도에서 연신되지 않은 필름에 장력을 인가하거나; 미리 연신된 필름에 추가적인 장력을 인가하여 특정 방향으로 분자의 배향이 강화된 플라스틱 필름을 말한다.

열가소성 수지는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 투명성, 연신성, 배향성, 기계적 강도, 및 수분 차폐성이 우수한 것이 이용될 수도 있다. 열가소성 수지의 예는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리노르보넨, 폴리 염화비닐, 셀룰로오스 에스테르, 폴리스티렌, ABS 수지, AS 수지, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리비닐 아세테이트, 및 폴리 염화비닐리덴과 같은 범용 플라스틱; 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리비닐 아세탈, 폴리카보네이트, 변성 폴리페닐렌 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 범용 엔지니어링 플라스틱; 및 폴리페닐렌 술피드, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리아릴레이트, 액정 폴리머, 폴리아미드이미드, 폴리이미드, 및 폴리테트라플루오로에틸렌과 같은 수퍼 엔지니어링 플라스틱을 포함한다. 열가소성 수지는 독립적으로 이용되거나 병용될 수도 있다. 열가소성 수지는 적절한 폴리머 변성 후에 이용될 수도 있다. 폴리머 변성의 예는 공중합, 가교 결합, 및 분자 말단 및 입체 규칙성의 변성을 포함한다.

열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은, 바람직하게는 90℃ 내지 185℃, 보다 바람직하게는 90℃ 내지 150℃, 특히 바람직하게는 100℃ 내지 140℃, 및 가장 바람직하게는 110℃ 내지 130℃ 의 유리 전이 온도 (Tg) 를 갖는다. 유리 전이 온도 (Tg) 는 JIS K7121 (:1987) 에 따른 DSC법을 통해 측정될 수 있다.

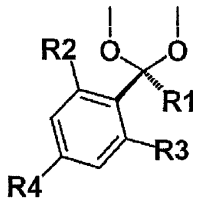
열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은, 바람직하게는 0.01% 내지 5%, 보다 바람직하게는 0.05% 내지 4%, 특히 바람직하게는 0.1% 내지 3%, 및 가장 바람직하게는 0.2% 내지 2% 의 흡수율을 갖는다. 상기 범위 내의 흡수율은 바람직한 위상차값의 안정성을 갖는 위상차 필름을 제공할 수 있다. 위상차 필름의 흡수율은 JIS K7209 (:2000) 에 따른 방법을 통해 측정될 수 있다. 위상차 필름의 흡수율은 본 발명에 이용되는 수지의 치환기의 종류나 히드록실기의 존재 유부 (잔존량) 에 의해 적절하게 조절된다.

임의의 적절한 성막법이 열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름을 획득하는 방법으로서 이용될 수도 있다. 성막법의 예는, 예를 들어 압출 성형법, 트랜스퍼 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 분말 성형법, FRP 성형법, 및 용매 캐스팅법을 포함한다. 이들 중, 평활성이 높고 바람직한 광학적 균일성 (예를 들어, 균일한 면내 위상차값 및 두께 방향 위상차값) 을 갖는 위상차 필름을 획득할 수 있기 때문에, 압출 성형법 또는 용매 캐스팅법이 특히 바람직하다. 상세하게는, 압출 성형법은 수지, 가소제, 첨가제 등을 주성분으로서 함유하는 수지 조성물을 가열 용융하는 단계; T-다이 등을 이용하여 캐스팅 롤과 같은 기판 (지지체라고도 함) 의 표면 상에 용융된 수지 조성물을 박막으로 압출하는 단계; 및 필름을 제조하기 위하여 그 전체를 냉각하는 단계를 포함한다. 상세하게는, 용매 캐스팅법은 용매에 수지, 가소제, 첨가제 등을 주성분으로서 함유하는 수지 조성물을 용해하여 제조된 농축 용액 (도프) 을 탈포하는 단계; 탈포된 용액을 순환식 스테인리스 스틸 벨트, 회전식 드럼, 또는 폴리머 필름 (예를 들어, PET 필름) 과 같은 기판 (지지체라고도 함) 의 표면 상에 박막으로 균일하게 캐스팅하는 단계; 및 필름을 제조하기 위하여 용매를 증발시키는 단계를 포함한다.

폴리머 필름을 성막하는데 이용되는 조건은 수지의 조성이나 종류 또는 성막법에 따라 적절하게 선택된다. 압출 성형법을 통해 바람직한 광학적 균일성을 갖는 폴리머 필름을 획득하기 위한 조건은, 예를 들어 수지 온도 170℃ 내지 250℃; 및 권취롤 (냉각 드럼) 온도 50℃ 내지 100℃ 를 포함하고, 고온으로부터 천천히 냉각하는 것이 바람직하다. 용매 캐스팅법에서, 이용되는 용매의 예는 톨루엔, 에틸 아세테이트, 디클로로메탄, 테트라히드로푸란, 디메틸술폭시드, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, N,N-메틸피롤리돈, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 및 메틸 이소부틸 케톤을 포함한다. 용매의 건조 온도는, 바람직하게는 50℃ 내지 180℃, 및 보다 바람직하게는 80℃ 내지 150℃ 이고, 용매는 저온으로부터 천천히 가열하여 건조하는 것이 바람직하다.

열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은 임의의 적절한 첨가제를 더 함유할 수도 있다. 첨가제의 상세한 예는 가소제, 열 안정제, 광 안정제, 윤활제, 산화 방지제, UV 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제, 증점제, 및 위상차값 조절제를 포함한다. 이용되는 첨가제의 종류와 양은 목적하는 바에 따라 적절하게 설정될 수도 있다. 예를 들어, 첨가제의 함유량은 폴리머 필름의 총 고체 함유량 100 에 대하여, 바람직하게는 0.01 (중량비) 내지 10 (중량비), 보다 바람직하게는 0.05 (중량비) 내지 8 (중량비), 및 가장 바람직하게는 0.1 (중량비) 내지 5 (중량비) 이다.

본 발명의 위상차 필름은, 하기 일반식 (I) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름인 것이 바람직하다. 폴리아세탈계 수지는, 예를 들어 주쇄 또는 측쇄 상에 히드록실기를 갖는 폴리머 수지 및 알데히드를 이용하여 축합 반응 (아세탈화라고도 함) 을 통해 획득될 수 있다. 본 발명의 명세서에서, 폴리아세탈계 수지는 알데히드와 유사한 카르보닐 화합물인 케톤을 이용하여 아세탈화를 통해 획득된 반응 생성물 (케탈이라고도 함) 을 포함한다. 하기 일반식 (I) 로 나타낸 화학 구조는 알데히드 또는 케톤으로부터 유도된다.



(I)

일반식 (I) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 탄소수 1 내지 4 의 할로겐화 알킬기; 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 이 동시에 수소 원자일 수는 없다.

일반식 (I) 에서, 치환기 R2, R3, 및 R4 는 치환기가 결합되는 벤젠 고리의 배좌 (配座) 를 제어하는데 이용된다. 상세하게는, 일반식 (I) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 연신된 폴리머 필름에서, 치

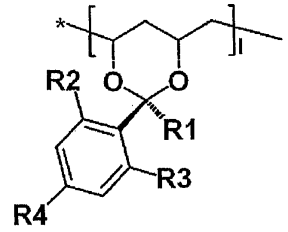
환기는 입체 장애로 인해 일반식 (I) 에서 2 개의 산소 원자 사이에 쉽게 배좌될 수도 있다. 그 결과, 벤젠 고리의 평면 구조는 2 개의 산소 원자를 연결하는 수직선에 실질적으로 수직하게 배향될 수도 있다. 본 발명의 위상차 필름의 파장 분산 특성은, 2 개의 산소 원자를 연결하는 수직선에 실질적으로 수직하게 배향된 벤젠 고리의 파장 분산 특성과 주쇄 구조의 파장 분산 특성 사이의 상호 작용으로 인해 획득되는 것으로 생각된다.

일반식 (I) 에서, R1, R2, R3, 및 R4 는 각각 알데히드 (일반적으로, 벤즈알데히드) 또는 케톤 (일반적으로, 아세토페논 또는 벤조페논) 의 종류에 따라 적절하게 선택되어, 폴리아세탈계 수지를 획득하기 위하여 폴리머 수지의 주쇄 또는 측쇄 상의 히드록실기와 반응할 수도 있다. 알데히드는 수소 원자 대신 R1 에 이용될 수도 있고, 케톤은 수소 원자를 제외한 치환기 대신 R1 에 이용될 수도 있다.

벤즈알데히드의 상세한 예는, 2-메틸벤즈알데히드; 2-클로로벤즈알데히드; 2-니트로벤즈알데히드; 2-에톡시벤즈알데히드; 2-(트리플루오로메틸)벤즈알데히드; 2,4-디클로로벤즈알데히드; 2,4-디히드록시벤즈알데히드; 나트륨 2,4-디술포벤즈알데히드; 이나트륨 o-술포벤즈알데히드; p-디메틸아미노벤즈알데히드; 2,6-디메틸벤즈알데히드; 2,6-디클로로벤즈알데히드; 2,6-디메톡시벤즈알데히드; 2,4,6-트리메틸벤즈알데히드 (메시트알데히드); 2,4,6-트리에틸벤즈알데히드; 및 2,4,6-트리클로로벤즈알데히드를 포함한다. 아세토페논의 상세한 예는, 2-메틸아세토페논; 2-아미노아세토페논; 2-클로로아세토페논; 2-니트로아세토페논; 2-히드록시아세토페논; 2,4-디메틸아세토페논; 4'-페녹시-2,2'-디클로로아세토페논; 및 2-브로모-4'-클로로아세토페논을 포함한다. 벤조페논의 예는, 2-메틸벤조페논; 2-아미노벤조페논; 2-히드록시벤조페논; 4-니트로벤조페논; 2,4'-디클로로벤조페논; 2,4'-디히드록시벤조페논; 4,4'-디클로로벤조페논; 4,4'-디히드록시벤조페논; 2-히드록시-4-메톡시벤조페논; 및 2-클로로-4'-디클로로벤조페논을 포함한다. 알데히드와 케톤의 예는, 1-나프트알데히드; 치환기를 갖는 2-나프트알데히드; 9-안트르알데히드; 치환기를 갖는 9-안트르알데히드; 아세토나프톤; 플루오렌-9-알데히드; 및 2,4,7-트리니트로플루오렌-9-온을 더 포함한다. 알데히드 또는 케톤은 단독으로 이용되거나 병용될 수도 있다. 알데히드 또는 케톤은 적절한 변성처리하여 이용할 수도 있다.

일반식 (I) 에서, R1 은, 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기, 및 보다 바람직하게는 수소 원자를 나타낸다. 일반식 (II) 에서, R2 및 R3 는 각각 독립적으로, 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 할로겐 원자, 또는 할로겐화 알킬기, 및 보다 바람직하게는 메틸기를 나타낸다. 일반식 (I) 에서, R4 는, 바람직하게는 수소 원자, 메틸기, 에틸기, 할로겐 원자, 또는 할로겐화 알킬기, 및 보다 바람직하게는 메틸기를 나타낸다. 이러한 치환기를 도입하여, 광학 특성이 우수한 위상차 필름을 제공한다.

본 발명의 위상차 필름은 하기 일반식 (II) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름인 것이 보다 바람직하다. 폴리비닐 아세탈계 수지는, 예를 들어 폴리비닐 알코올계 수지, 및 알데히드나 케톤을 이용하여 축합 반응 (아세탈화라고도 함) 을 통해 획득될 수 있다. 하기 일반식 (II) 로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은 적절하게 연신되어, 역파장 분산 특성을 나타내고 성막성과 연신성이 우수한 위상차 필름을 제공한다.



(II)

일반식 (II) 에서, R1 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 탄소수 1 내지 4 의 할로겐화 알킬기; 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 은 동시에 수소 원자가 될 수 없고; l 은 1 이상의 정수를 나타낸다.

아세탈화는 강 무기산 촉매 또는 강 유기산 촉매의 존재 하에서 폴리비닐 알코올계 수지 및 알데히드나 케톤 사이의 반응을 포함한다. 산 촉매의 상세한 예는 염산, 황산, 인산, 및 p-톨루엔술폰산을 포함한다. 아세탈화에서 반응 온도는 일반적으로 0℃ 초과 및 이용되는 용매의 끓는점 이하, 바람직하게는 10℃ 내지 100℃, 및 보다 바람직하게는 20℃ 내지 80℃ 이다. 상기 범위 내의 반응 온도는 폴리비닐 아세탈계 수지를 높은 수율로 제공할 수 있다. 아세탈화에 이용되는 용매의 상세

한 예는, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 및 부탄올과 같은 알코올; 4-디옥산과 같은 환식 에테르; 및 N,N-디메틸포름아미드, N-메틸피롤리돈, 및 디메틸술폭시드와 같은 비프로톤성 (aprotic) 용매를 포함한다. 용매는 단독으로 이용되거나 병용될 수도 있다. 또한, 물과 상기한 용매는 혼합하여 이용될 수도 있다.

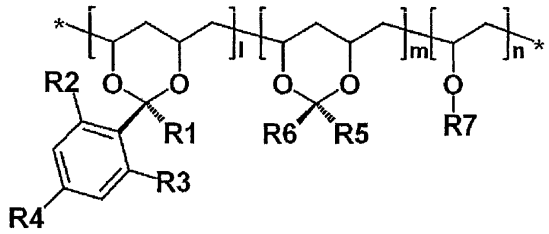
폴리비닐 아세탈계 수지의 원 재료로서 이용되는 폴리비닐 알코올계 수지는, 예를 들어 비닐 에스테르계 모노머의 중합을 통해 획득된 비닐 에스테르계 폴리머를 비누화 하고; 비닐 에스테르 단위를 비닐 알코올계 단위로 변환하여 획득될 수도 있다. 비닐 에스테르계 모노머의 예는 포름산 비닐, 아세트산 비닐, 프로피온산 비닐, 발레린산 비닐, 라우린산 비닐, 스테아린산 비닐, 벤조산 비닐, 피바린산 비닐, 버사틱산 비닐을 포함한다. 이들 중, 아세트산 비닐이 바람직하다.

적절한 평균 중합도가 폴리비닐 아세탈계 수지의 원 재료로서 이용되는 폴리비닐 알코올계 수지의 평균 중합도로서 이용될 수도 있다. 폴리비닐 알코올계 수지의 평균 중합도는, 바람직하게는 800 내지 3,600, 보다 바람직하게는 1,000 내지 3,200, 및 가장 바람직하게는 1,500 내지 3,000 이다. 폴리비닐 알코올계 수지의 평균 중합도는 JIS K6726 (:1994) 에 따른 방법을 통해 측정될 수 있다.

본 발명의 위상차 필름에 이용되는 폴리비닐 아세탈계 수지의 아세탈화도는, 바람직하게는 40 mol% 내지 99 mol%, 보다 바람직하게는 50 mol% 내지 95 mol%, 및 가장 바람직하게는 60 mol% 내지 90 mol% 이다. 상기한 범위 내의 아세탈화도는 광학 특성, 성막성, 연신성, 및 위상차값의 안정성이 우수한 위상차 필름을 제공할 수 있다.

아세탈화도는 아세탈화를 통해 아세탈 단위로 변환될 수도 있는 비닐 알코올 단위에 대한 실제로 아세탈화된 비닐 알코올 단위의 비율을 말한다. 폴리비닐 알코올계 수지의 아세탈화도는 핵 자기 공명 스펙트럼 (^{1}H-NMR) 으로부터 측정될 수 있다.

본 발명의 위상차 필름은 하기 일반식 (III) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름인 것이 특히 바람직하다. 폴리비닐 아세탈계 수지는 폴리비닐 알코올계 수지, 및 2 종류 이상의 알데히드와 2 종류 이상의 케톤, 또는 1 종류 이상의 알데히드와 1 종류 이상의 케톤을 이용하여 축합 반응 (아세탈화라고도 함) 을 통해 획득될 수 있다. 하기 일반식 (III) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은 적절하게 연신되어, 역파장 분산 특성을 나타내고, 성막성, 연신성, 및 위상차값의 안정성이 우수한 위상차 필름을 제공한다. 또한, 위상차 필름은 연신에 의한 배향성이 우수하여, 두께가 감소될 수도 있다.



(III)

일반식 (III) 에서, R1, R5, 및 R6 은 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 치환 또는 비치환 페닐기, 치환 또는 비치환 나프틸기, 치환 또는 비치환 안트라닐기, 또는 치환 또는 비치환 페난트레닐기를 나타내고; R2, R3, 및 R4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄 알콕시기, 할로겐 원자, 할로겐화 알킬기, 니트로기, 아미노기, 히드록실기, 시아노기, 또는 티올기를 나타내며; R2 및 R3 는 동시에 수소 원자가 될 수 없고; R7 은 수소 원자, 탄소수 1 내지 8 의 직쇄, 분기쇄, 또는 환식 알킬기, 벤질기, 실릴기, 인산기, 아실기, 벤조일기, 또는 술포닐기를 나타내며; l, m, 및 n 은 1 이상의 정수를 나타낸다.

일반식 (III) 에서, 치환기 R5 및 R6 은, 일반식 (III) 으로 나타낸 화학 구조를 갖는 폴리아세탈계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름을 연신하여 획득된 위상차 필름의 파장 분산 특성을 미세하게 제어하는데 이용된다. 상세하게는, 치환기 R5 및 R6 을 도입하여, 치환기를 폴리머 필름의 연신 방향에 실질적으로 평행하게 배향한다. 본 발명의 위상차 필름의 파장 분산 특성은, 2 개의 산소 원자를 연결하는 수직선에 실질적으로 수직하게 배향된 벤젠 고리의 파장 분산 특성, 상기 주쇄 구조의 파장 분산 특성, 및 치환기 R5 및 R6 의 파장 분산 특성 사이의 상호 작용으로부터 획득되는 것으로 생각된다. 또한, 치환기 R5 및 R6 이 도입되어, 성막성, 연신성, 위상차값의 안정성, 및 폴리머 필름의 연신에 의한 배향성이 더 개선된다.

R5 및 R6 은 각각, 예를 들어 폴리아세탈계 수지를 획득하기 위하여 폴리비닐 알코올계 수지의 히드록실기와 반응하는 알데히드 (일반적으로, 벤즈알데히드) 또는 케톤 (일반적으로, 아세토페논 또는 벤조페논) 의 종류에 따라 적절하게 선택된다. 알데히드와 케톤의 상세한 예는 상기한 바와 같다.

R5 는, 바람직하게는 수소 원자 또는 메틸기, 및 보다 바람직하게는 수소 원자를 나타낸다. R6 은, 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기, 및 보다 바람직하게는 에틸기를 나타낸다. 이러한 치환기가 도입되어, 성막성, 연신성, 위상차값의 안정성, 및 연신에 의한 배향성이 매우 우수한 위상차 필름이 제공된다.

일반식 (III) 에서, 치환기 R7 이 잔존하는 히드록실기의 보호용 (단부 캡 처리) 으로 이용되어, 흡수율을 적절한 값으로 조절하고, 용매 내 수지의 용해성, 성막성, 및 위상차값의 안정성을 강화한다. 따라서, R7 의 위치는 획득된 위상차 필름의 광학 특성 또는 흡수율, 및 위상차 필름의 용도에 따라 단부 캡 처리를 받지 않을 수도 있다 (즉, R7 은 수소 원자를 나타낼 수도 있음).

R7 은 잔존하는 히드록실기를 갖는 폴리비닐 아세탈 수지의 히드록실기와 반응하여, 치환기를 형성할 수도 있는 (즉, 단부 캡 처리를 받지 않을 수도 있음) 임의의 적절한 기 (일반적으로, 보호기) 를 나타낸다. 보호기의 상세한 예는, 벤질기; 4-메톡시페닐메틸기; 메톡시메틸기; 트리메틸실릴기; 트리에틸실릴기; t-부틸디메틸실릴기; 아세틸기; 벤조일기; 메탄술포닐기; 및 비스-4-니트로페닐포스파이트를 포함한다. 히드록실기와 반응하는 치환기의 종류에 따라, 임의의 적절한 반응 조건을 단부 캡 처리에 이용할 수도 있다. 예를 들어, 알킬화, 벤질화, 실릴화, 포스포릴화, 및 술포닐화와 같은 반응은 각각, 25℃ 내지 100℃ 에서 1 시간 내지 20 시간 동안, 4-(N,N-디메틸아미노)피리딘과 같은 촉매 존재하에서, 잔존하는 히드록실기를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지와 목적하는 치환기의 염화물을 교반하는 것을 포함한다. R7 은 트리메틸실릴기, 트리에틸실릴기, 또는 t-부틸메틸실릴기를 나타내는 것이 바람직하다. 이러한 치환기를 이용하여, 고온 및 고습 등의 환경에서도, 투명성이 높고, 위상차값의 안정성이 우수한 위상차 필름이 제공된다.

일반식 (III) 에서, l, m, 및 n 의 비율은 치환기의 종류 및 목적에 따라 적절하게 선택될 수도 있다. 바람직하게는, l, m, 및 n 의 합계를 100 (mol%) 로 하여, l 은 5 내지 30 (mol%), m 은 20 내지 80 (mol%), 및 n 은 1 내지 70 (mol%) 이다. 특히 바람직하게는, l, m, 및 n 의 합계를 100 (mol%) 로 하여, l 은 10 내지 28 (mol%), m 은 30 내지 75 (mol%), 및 n 은 1 내지 50 (mol%) 이다. 가장 바람직하게는, l, m, 및 n 의 합계를 100 (mol%) 로 하여, l 은 15 내지 25 (mol%), m 은 40 내지 70 (mol%), 및 n 은 10 내지 40 (mol%) 이다. 상기 범위 내의 l, m, 및 n 의 비율은, 역파장 분산 특성을 나타내고, 성막성, 연신성, 위상차값의 안정성, 및 연신에 의한 배향성이 우수한 위상차 필름을 제공할 수 있다.

A-4. 위상차 필름의 제조 방법

본 발명의 위상차 필름은, 예를 들어 열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 양측 상에 수축성 필름을 접착하고; 롤 연신기를 이용하여 종방향 일축 연신법을 통해 그 전체를 가열 연신하여 획득될 수 있다. 수축성 필름은 가열 연신하는 동안 연신 방향에 수직한 방향으로 수축력을 가하고, 두께 방향 굴절률 (nz) 을 증가시키는데 이용된다. 폴리머 필름의 양측에 수축성 필름을 접착하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 그의 바람직한 방법은 우수한 작업성과 경제성의 관점에서, 폴리머 필름과 각각의 수축성 필름 사이에 아크릴계 폴리머를 베이스 폴리머로서 함유하는 아크릴계 감압 점착층을 제공하여, 폴리머 필름과 수축성 필름을 접착하는 방법을 포함한다.

본 발명의 위상차 필름의 제조 방법의 예를 도 1 을 참조하여 설명한다. 도 1 은 본 발명의 위상차 필름의 일반적인 제조 프로세스의 개념을 나타내는 개략도이다. 예를 들어, 폴리머 필름 (302) 은 제 1 송출부 (301) 로부터 송출된다. 각각 감압 점착층을 구비한 수축성 필름 (304 및 306) 은 각각 적층 롤러 (307 및 308) 에 의해 폴리머 필름 (302) 의 양측에 접착된다. 수축성 필름 (304) 은 제 2 송출부 (303) 로부터 송출되고, 수축성 필름 (306) 은 제 3 송출부 (305) 로부터 송출된다. 양측에 수축성 필름이 접착된 폴리머 필름은 온도 제어 수단 (309) 에 의해 일정 온도로 유지하면서, 서로 다른 속도비의 롤러 (310, 311, 312, 및 313) 에 의해 필름의 종방향으로 장력을 가하여 (동시에, 수축성 필름의 수축에 의해 두께 방향으로 장력을 가하여) 연신 처리된다. 각각 감압 점착층이 구비된 수축성 필름 (304 및 306) 은 제 1 권취부 (314) 및 제 2 권취부 (316) 에서 권취되고, 본 발명의 위상차 필름 (318) 은 제 3 권취부 (319) 에서 권취된다.

수축성 필름은 140℃ 에서, 2.7% 내지 9.4% 의 필름의 종방향 수축률 S(MD), 및 4.6% 내지 15.8% 의 필름의 폭방향 수축률 S(TD) 를 갖는 것이 바람직하다. 수축성 필름은 폭방향 수축률과 종방향 수축률 사이의 차 △S = S(TD) - S(MD) 가 3.2% 내지 9.6% 인 것이 바람직하다. 상기 범위 내의 수축률과 수축률 사이의 차는, 우수한 광학적 균일성을 갖고, 상기 A-1 에서 설명한 광학 특성을 만족하는 위상차값을 제공할 수 있다.

수축률 S(MD) 및 S(TD) 는 JIS Z1712 (:1997) 에 설명된 가열 수축률 A 법에 따라 측정될 수 있다 (단, 가열 온도는 120℃ 에서 140℃ 로 변경하고; 시험편에 3g 의 하중을 가함). 상세하게는, 각각 폭 20mm 및 길이 150mm 의 5 개의 샘플을 종방향 (기계 방향 (MD)) 과 폭방향 (횡방향 (TD)) 으로 채취한다. 시험편은 각각 중심에서 약 100mm 의 간격으로 2 개의 위치에서 마크된다. 각각 하중 3g 이 가해진 시험편을 140℃ ± 3℃ 로 유지된 공기 순환식 항온조에 매달아 둔다. 시험편을 15 분간 가열하고, 항온조로부터 꺼내어, 표준 조건 (실온) 에서 30 분 동안 방치한다. 그런 다음, JIS B7507 에 따른 캘리퍼스를 이용하여 마크 사이의 간격을 측정하여, 5 개의 측정값의 평균치를 획득한다. 수축률은 식 S(%) = [((가열 전 마크 사이의 간격 (mm)) - (가열 후 마크 사이의 간격 (mm)))/(가열 전 마크 사이의 간격 (mm))] × 100 으로부터 계산될 수 있다.

수축성 필름은 이축 연신된 필름 또는 일축 연신된 필름과 같이 연신된 필름인 것이 바람직하다. 수축성 필름은, 시트형의 연신되지 않은 필름을 압출 성형법을 통해 형성하고; 연신되지 않은 필름을 소정의 연신 배율로 동시 이축 연신기 등을 이용하여 기계 및/또는 횡방향으로 연신하여 획득될 수 있다. 형성 및 연신 조건은 이용되는 수지의 종류 및 조성에 따라 적절하게 선택된다.

수축성 필름을 형성하는 재료의 예는 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리 염화비닐, 및 폴리 염화비닐리덴을 포함한다. 우수한 기계적 강도, 내열성, 표면 균일성 등의 관점에서, 이축 연신된 폴리프로필렌 필름을 본 발명의 수축성 필름으로서 이용하는 것이 특히 바람직하다.

본 발명의 목적을 만족할 수 있는 한, 일반 포장용, 식품 포장용, 팔레트 포장용, 수축성 라벨용, 캡실용, 전기 절연용과 같은 용도로 이용되는 시판되는 수축성 필름이 적절하게 선택될 수 있고, 상기 수축성 필름과 같이 이용될 수 있다. 시판되는 수축성 필름은 그 자체로 이용될 수도 있고, 또는 연신 처리 또는 수축 처리와 같은 2차 가공 후에 이용될 수도 있다. 시판되는 수축성 필름의 상세한 예는 "ALPHAN 시리즈" (상품명, Oji paper사 제조); "FANCYTOP 시리즈" (상품명, Gunze사 제조); "TORAYFAN 시리즈" (상품명, Toray Industries사 제조); "SUN·TOX-OP 시리즈" (상품명, SUN·TOX사 제조); 및 "TOHCELLO OP 시리즈" (상품명, TOHCELLO사 제조) 를 포함한다.

열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 적층체를 가열 연신하는 동안의 온도 제어 수단의 내부 온도 (연신 온도라고도 함), 및 수축성 필름은 이용되는 폴리머 필름의 목적하는 위상차값, 종류, 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수도 있다. 연신 온도는 Tg + 1℃ 내지 Tg + 30℃ (여기서, Tg 는 폴리머 필름의 유리 전이 온도를 나타냄) 인 것이 바람직한데, 이는 상기 온도 범위 내에서 위상차값이 쉽게 균일해지고 필름이 거의 결정화 (백탁) 되지 않기 때문이다. 보다 상세하게는, 연신 온도가, 바람직하게는 90℃ 내지 170℃, 보다 바람직하게는 100℃ 내지 160℃, 및 가장 바람직하게는 110℃ 내지 150℃ 이다. 유리 전이 온도 (Tg) 는 DSC 측정법에 의한 JIS K7121 (:1987) 에 따른 방법을 통해 측정될 수 있다.

온도 제어 수단은 특별히 한정되지 않고, 그의 상세한 예는, 뜨거운 공기와 찬 공기가 순환하는 공기 순환식 항온조; 마이크로파 또는 원적외선을 이용하는 히터; 및 가열 롤러, 가열 파이프 롤러, 온도 조절용 금속 벨트 등의 임의의 적절한 가열 방법 또는 온도 제어 방법을 포함한다.

열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 적층체를 연신하는 동안의 연신하는 배율 (연신 배율) 및 수축성 필름은, 이용되는 폴리머 필름의 목적하는 위상차값, 종류, 두께 등에 따라 적절하게 선택될 수도 있다. 상세하게는, 연신 배율은, 바람직하게는 1.1 배 내지 2.5 배, 및 보다 바람직하게는 1.2 배 내지 2.0 배 이다. 연신하는 동안의 송출 속도는 특별히 한정되지 않지만, 연신기의 장치 정확성, 안정성 등을 고려하여, 바람직하게는 0.5m/분 내지 30m/분, 및 보다 바람직하게는 1m/분 내지 20m/분 이다. 상기 연신 조건은 목적하는 광학 특성을 만족할 뿐만 아니라, 광학적 균일성이 우수한 위상차 필름을 제공할 수 있다.

B. 편광 소자

B-1. 편광 소자의 개략

도 2a 내지 도 2c 는 각각 본 발명에 따른 편광 소자의 일반적인 바람직한 실시형태를 나타내는 개략 단면도이다. 도 2a 내지 도 2c 에서, 각 부재의 길이, 폭, 및 두께의 비는 명확성을 위해 실제 부재와 다르다. 편광 소자 (10) 는 편광자 (1) 와 위상차 필름 (2) 을 구비한다. 실용상, 편광 소자는 편광자 (1) 의 외측 (위상차 필름 (2) 이 없는 측) 상에 임의의 적절한 보호층을 포함할 수도 있다. 도 2a 는 편광 소자 (10) 가 편광자 (1) 의 일측 상에 (점착층 없이) 위상차 필름 (2) 을 구비한 실시형태를 나타낸다. 이러한 실시형태에서, 위상차 필름도 편광자의 일측 상의 보호층의 역할을 하여, 편광 소자의 두께를 감소시킨다. 이러한 실시형태에 따른 편광 소자는, 예를 들어 모세관 현상을 이용하여 편광자와 위상차 필름 사이에 유기 용

매를 도입하고; 용매로 편광자와 위상차 필름이 서로 접착하게 하여 제조될 수도 있다. 도 2b 는 편광 소자 (10) 가 점착층 (3) 을 통해 편광자 (1) 의 일측 상에 위상차 필름 (2) 을 구비한 실시형태를 나타낸다. 이러한 실시형태에서, 위상차 필름도 편광자의 일측 상의 보호층의 역할을 하여, 편광 소자의 두께를 감소시킨다. 또한, 이러한 실시형태는 고온 및 고습 환경 하에서도 서로 거의 박리되지 않는 편광자와 위상차 필름을 포함하는 편광 소자를 제공할 수도 있다. 도 2c 는 편광 소자 (10) 가 점착층 (3) 을 통해 편광자 (1) 의 일측 상에 보호층 (4) 을 구비하고, 점착층 (5) 를 통해 보호층 (4) 의 일측 (편광자 (1) 에 반대되는 측) 상에 위상차 필름 (2) 을 구비한 실시형태를 나타낸다. 이러한 실시형태는 고온 및 고습 환경하에서도 서로 거의 박리되지 않는 편광자와 위상차 필름을 포함하는 편광 소자를 제공할 수도 있다. 또한, 이러한 실시형태는 편광자의 수축 응력에 의해 위상차 필름의 위상차값에 시프트나 불균일을 거의 유발하지 않는 편광 소자를 제공할 수도 있다. 본 발명의 편광 소자는 상기 실시형태에 한정되지 않고, 도 2a 내지 도 2c 에 나타낸 부재 사이에 다른 부재가 배열될 수도 있다. 이하, 본 발명의 편광 소자의 부재를 상세하게 설명한다.

B-2. 편광자

본 발명의 명세서에서, 편광자는 자연광 또는 편광을 적절한 편광으로 변환할 수 있는 광학 필름을 말한다. 임의의 적절한 편광자가 본 발명의 편광판에 이용되는 편광자로서 이용될 수도 있다. 바람직하게는, 자연광 또는 편광을 직선 편광으로 변환할 수 있는 필름이 이용된다.

편광자는 임의의 적절한 두께를 가질 수도 있다. 편광자의 두께는, 일반적으로는 5㎛ 내지 80㎛, 바람직하게는 10㎛ 내지 50㎛, 및 보다 바람직하게는 20㎛ 내지 40㎛ 이다. 상기 범위 내의 편광자의 두께는 우수한 광학 특성과 기계적 강도를 제공할 수 있다.

23℃ 에서 파장 440nm 의 광을 이용하여 측정된 편광자의 광 투과율 (일축 투과율) 은, 바람직하게는 41% 이상, 및 보다 바람직하게는 43% 이상이다. 일축 투과율의 이론적인 상한은 50% 이다. 편광도는, 바람직하게는 99.8% 내지 100%, 및 보다 바람직하게는 99.9% 내지 100% 이다. 상기 범위 내의 광 투과율과 편광도는 본 발명의 편광 소자를 이용하는 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트비를 더 증가시킬 수 있다.

일축 투과율과 편광도는 분광 광도계 "DOT-3" (상품명, Murakami Color Research Laboratory 제조) 을 이용하여 측정될 수 있다. 편광도는, 편광자의 평행 광 투과율 (H_0) 과 수직 광 투과율 (H_{90}) 을 측정하고; 하기 식을 이용하여 측정될 수 있다. 편광도 (%) = $\{(H_0 - H_{90})/(H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$. 평행 광 투과율 ($H_0$) 은 2 개의 동일한 편광자를 각각의 흡수축이 서로 평행하도록 적층하여 제조된 평행 적층 편광자의 투과율을 말한다. 수직 광 투과율 (H_{90}) 은 2 개의 동일한 편광자를 각각의 흡수축이 서로 수직하도록 적층하여 제조된 수직 적층 편광자의 투과율을 말한다. 광 투과율은 JIS Z8701-1982 에 따른 2-도 시야 (C 광원) 에 의한 색 보정을 통해 획득된 Y 값을 말한다.

상기 편광자는 이색성 물질을 함유하는 폴리비닐 알코올계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름으로 형성되는 것이 바람직하다. 폴리비닐 알코올계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은, 예를 들어 여기에 참조로서 포함된 일본국 특허공개공보 제2000-315144호의 [실시예 1] 에 설명된 방법을 통해 제조된다.

이용되는 폴리비닐 알코올계 수지는, 비닐 에스테르계 모노머를 중합하여 비닐 에스테르계 폴리머를 획득하고; 비닐 에스테르계 폴리머를 비누화하여 비닐 에스테르 단위를 비닐 알코올 단위로 변환하여 제조될 수도 있다. 비닐 에스테르계 모노머의 예는 포름산 비닐, 아세트산 비닐, 프로피온산 비닐, 발레린산 비닐, 라우린산 비닐, 스테아린산 비닐, 벤조산 비닐, 피바린산 비닐, 버사틱산 비닐을 포함한다. 이들 중, 아세트산 비닐이 바람직하다.

폴리비닐 알코올계 수지는 임의의 적절한 평균 중합도를 가질 수도 있다. 평균 중합도는, 바람직하게는 1,200 내지 3,600, 보다 바람직하게는 1,600 내지 3,200, 및 가장 바람직하게는 1,800 내지 3,000 이다. 폴리비닐 알코올계 수지의 평균 중합도는 JIS K6726-1994 에 따른 방법을 통해 측정될 수 있다.

폴리비닐 알코올계 수지의 비누화도는 편광자의 내구성의 관점에서, 바람직하게는 90.0 mol% 내지 99.9 mol%, 보다 바람직하게는 95.0 mol% 내지 99.9 mol%, 및 가장 바람직하게는 98.0 mol% 내지 99.9 mol% 이다.

비누화도는 비누화를 통해 비닐 에스테르 단위로 변환될 수 있는 단위에 대한 비닐 에스테르 단위로 실제로 비누화된 단위의 비를 말한다. 폴리비닐 알코올계 수지의 비누화도는 JIS K6726-1994 에 따라 측정될 수도 있다.

바람직하게는, 편광자로서 이용되는 폴리비닐 알코올계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은 가소제로서 다가 알코올을 함유할 수도 있다. 다가 알코올의 예는 에틸렌 글리콜, 글리세린, 프로필렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 테트라에틸렌 글리콜, 및 트리메티롤프로판을 포함한다. 다가 알코올은 독립적으로 이용되거나 병용될 수도 있다. 본 발명에서, 연신성, 투명성, 열 안정성 등의 관점에서, 에틸렌 글리콜 또는 글리세린을 이용하는 것이 바람직하다.

본 발명에서 다가 알코올의 이용량은 폴리비닐 알코올계 수지의 총 고체 함유량 100 에 대하여, 바람직하게는 1 내지 30 (중량비), 보다 바람직하게는 3 내지 25 (중량비), 및 가장 바람직하게는 5 내지 20 (중량비) 이다. 상기 범위 내의 폴리비닐 알코올의 이용량은 염색성 또는 연신성을 더 개선할 수 있다.

임의의 적절한 이색성 물질을 이색성 물질로서 이용할 수도 있다. 그의 상세한 예는 요오드와 이색성 염료를 포함한다. 본 발명의 명세서에서, "이색성" 은 광축 방향과 그에 수직한 방향의 2 개의 방향에서 광의 흡수가 다른 광학 이방성을 말한다.

이색성 염료의 예는 Red BR, Red LR, Red R, Pink LB, Rubin BL, Bordeaux GS, Sky Blue LG, Lemon Yellow, Blue BR, Blue 2R, Navy RY, Green LG, Violet LB, Violet B, Black H, Black B, Black GSP, Yellow 3G, Yellow R, Orange LR, Orange 3R, Scarlet GL, Scarlet KGL, Congo Red, Brilliant Violet BK, Supra Blue G, Supra Blue GL, Supra Orange GL, Direct Sky Blue, Direct Fast Orange S, 및 Fast Black 을 포함한다.

편광자의 제조 방법의 예를 도 3 을 참조하여 설명한다. 도 3 은 본 발명에 이용된 편광자의 일반적인 제조 프로세스의 개념을 나타내는 개략도이다. 예를 들어, 폴리비닐 알코올계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름 (201) 을 공급 롤러 (200) 로부터 공급하고, 요오드 수용액조 (210) 에 침지하며, 서로 다른 속도비의 롤러 (211 및 212) 에 의해 필름의 종방향으로 장력을 가하여 팽윤 또는 염색 처리를 한다. 다음으로, 필름을 붕산과 요오드화 칼륨 수용액조 (220) 에 침지하고, 서로 다른 속도비의 롤러 (221 및 222) 에 의해 필름의 종방향으로 장력을 가하여 가교 처리를 한다. 가교 처리된 필름을 롤러 (231 및 232) 에 의해 요오드화 칼륨 수용액조 (230) 에 침지하고, 물세정 처리한다. 물세정 처리된 필름을 건조 수단 (240) 으로 건조하여, 수분률을 조절하고, 권취부 (260) 에서 권취한다. 폴리비닐 알코올계 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름은 상기 프로세스를 통해 원 길이의 5 내지 7 배로 연신되어, 편광자 (250) 를 제공할 수도 있다.

편광자는 임의의 적절한 수분률을 가질 수도 있다. 보다 상세하게는, 수분률은, 바람직하게는 5% 내지 40%, 보다 바람직하게는 10% 내지 30%, 및 가장 바람직하게는 20% 내지 30% 이다.

상기 편광자 이외에, 본 발명에 이용되는 편광자의 예는 이색성 물질을 포함하는 폴리머 필름을 연신하여 제조된 편광자; 이색성 물질과 액정 화합물을 함유하는 액정 조성물을 특정 방향으로 배향하여 제조된 게스트/호스트형 O-형 편광자 (미국특허 5,523,863); 및 리오트로픽 (lyotropic) 액정을 특정 방향으로 배향하여 제조된 E-형 편광자 (미국 특허 6,049,428) 를 더 포함한다.

B-3. 점착층

도 2b 및 도 2c 를 참조하여, 점착층 (3 및 5) 은 부재를 함께 접합하기 위하여, 각각 편광자 (1) 와 위상차 필름 (2) 사이, 편광자 (1) 와 보호층 (4) 사이, 또는 보호층 (4) 과 위상차 필름 (2) 사이에 배열된다. 점착층은 부재를 함께 접합하는데 이용될 수 있는 한 특별히 한정되지 않고, 이용될 수도 있는 그의 예는 점착층, 감압 점착층, 및 앵커 (anchor) 코트층을 포함한다.

임의의 적절한 점착제가 점착층을 형성하는데 이용될 수도 있고, 점착제는 투명성, 열 안정성, 저복굴절성 등이 우수한 재료인 것이 바람직하다. 그의 상세한 예는 수성 점착제, 열가소성 점착제, 핫-멜트 (hot-melt) 점착제, 고무계 점착제, 열경화성 점착제, 모노머 반응형 점착제, 무기 점착제, 및 천연 점착제를 포함한다. 그의 바람직한 예는 우수한 광학적 투명성, 내후성, 및 내열성의 관점에서, 지방족 이소시아네이트를 주성분으로서 함유하는 모노머 반응형 점착제 "Takenate 631" (상품명, Mitsui Takeda Chemicals사 제조); 및 아세토아세틸기를 갖는 변성 폴리비닐 알코올을 주성분으로서 함유하는 수성 점착제 "GOHSEFIMER Z 시리즈" (상품명, Nippon Synthetic Chemical Industry사 제조) 를 포함한다. 점착층의 두께는 점착체의 역할을 하는 수지의 종류, 접착 강도, 점착제가 이용되는 환경 등에 따라 적절하게 결정될 수도 있다. 점착층은, 바람직하게는 0.01㎛ 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 0.05㎛ 내지 20㎛, 및 가장 바람직하게는 0.1㎛ 내지 10㎛ 의 두께를 갖는다.

임의의 적절한 감압 점착제를 감압 점착층을 형성하는데 이용할 수도 있다. 투명성, 열 안정성, 저복굴절성 등이 우수한 재료가 바람직하다. 감압 점착제의 상세한 예는 용매형 감압 점착제, 비수성 에멀전형 감압 점착제, 수성 감압 점착제, 핫-멜트 감압 점착제, 액상 경화성 감압 점착제, 경화성 감압 점착제, 및 캘린더링 (calendering) 용 감압 점착제 포함한다. 이용되는 감압 점착제는 우수한 광학적 투명성, 젖음성, 응집성, 및 접착성과 같은 적절한 감압 점착성, 및 우수한 내후성과 내열성의 관점에서, 아크릴계 폴리머를 베이스 폴리머로서 함유하는 용매형 감압 점착제 (아크릴계 감압 점착제라고도 함)인 것이 바람직하다. 그의 상세한 예는 아크릴계 감압 점착제를 감압 점착층으로서 함유하는 양면 광학 테이프 "SK-2057" (상품명, Soken Chemical & Engineering사 제조) 이다. 감압 점착층의 두께는, 바람직하게는 1㎛ 내지 100㎛, 보다 바람직하게는 5㎛ 내지 80㎛, 및 가장 바람직하게는 10㎛ 내지 50㎛ 이다.

임의의 적절한 감압 점착제를 앵커 코트층의 형성 재료로서 이용할 수도 있고, 감압 점착제는 투명성, 열 안정성, 저복굴절성 등이 우수한 재료인 것이 바람직하다. 그의 상세한 예는 각각 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리우레탄, 폴리 염화비닐리덴 등을 주성분으로서 함유하는 열가소성 수지 조성물 포함한다. 열가소성 수지 조성물 중, 폴리에스테르를 주성분으로서 함유하는 열가소성 수지 조성물을 앵커 코트층의 형성 재료로서 이용하는 것이 바람직하다. 폴리우레탄과 폴리에스테르의 공중합을 통해 획득된 변성 폴리에스테르를 주성분으로서 함유하는 열가소성 수지를 앵커 코트층의 형성 재료로서 이용하는 것이 보다 바람직하다. 이러한 변성 폴리에스테르는, 여기에 참조로서 포함된 일본국 특허공개공보 평08-122969호의 단락 [0025] 내지 [0032] 에 설명된 방법을 통해 제조된다. 변성 폴리에스테르의 상세한 예는 "VYLON UR 시리즈" (상품명, Toyobo사 제조) 이다.

적절한 코터를 이용한 도포법을 점착층의 형성 방법으로서 이용할 수도 있다. 코터의 상세한 예는 리버스 롤 코터, 정회전 롤 코터, 그라비어 코터, 나이프 코터, 로드 코터, 슬롯 오리피스 코터, 커튼 코터, 파운테인 코터, 에어 닥터 코터, 키스 코터, 딥 코터, 비드 코터, 블레이드 코터, 캐스트 코터, 스프레이 코터, 스핀 코터, 압출 코터, 및 핫 멜트 코터를 포함한다. 이들 중, 본 발명에 이용된 코터의 바람직한 예는 리버스 롤 코터, 정회전 롤 코터, 그라비어 코터, 로드 코터, 슬롯 오리피스 코터, 커튼 코터, 파운테인 코터, 및 스핀 코터를 포함한다. 상기 코터를 이용하는 도포법은 표면 균일성과 광학적 균일성이 우수한 매우 얇은 점착층을 형성할 수 있다.

임의의 적절한 방법을 각 부재 (예를 들어, 편광자, 보호층, 또는 위상차 필름) 의 표면 상에 점착층을 적층하는 방법으로서 이용할 수도 있다. 그의 상세한 예는 핫 멜트 적층법, 비용매 적층법, 습식 적층법, 및 건식 적층법을 포함한다. 본 발명은 점착층 또는 앵커층이 점착층으로서 이용된 습식 적층법 및 감압 점착층이 점착층으로서 이용된 건식 적층법을 이용하는 것이 바람직하다.

B-4. 보호층

투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차폐성 등이 우수한 재료를 보호층을 형성하는 재료로서 이용하는 것이 바람직하다. 그의 상세한 예는 열경화성 수지, UV-경화성 수지, 열가소성 수지, 열가소성 엘라스토머, 및 생분해성 플라스틱을 포함한다. 이들 중, 열가소성 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 열가소성 수지는 비액정성 폴리머 또는 액정성 폴리머일 수도 있다. 비액정성 폴리머는 우수한 투명성을 나타내는 장점을 갖고, 액정성 폴리머는 우수한 강성, 강도, 및 내화학성을 나타내는 장점을 갖는다.

열가소성 수지의 예는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리노르보넨, 폴리 염화비닐, 셀룰로오스 아세테이트, 폴리스티렌, ABS 수지, AS 수지, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리비닐 아세테이트, 폴리 염화비닐리덴, 및 섬유용 원료 수지와 같은 범용 플라스틱; 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리카보네이트, 변성 폴리페닐렌 에테르, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 범용 엔지니어링 플라스틱; 및 폴리페닐렌 술피드, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리아릴레이트, 액정성 폴리머, 폴리아미드이미드, 및 폴리테트라플루오로에틸렌과 같은 수퍼 엔지니어링 플라스틱을 포함한다. 열가소성 수지는 적절한 폴리머 변성 후에 이용될 수도 있다. 폴리머 변성의 예는 공중합, 분기, 가교, 및 분자 말단 및 입체 규칙성의 변성을 포함한다. 본 발명에서, 보호층이 상기 설명에 한정되는 것은 아니다.

시판되는 폴리머 필름을 보호층으로서 이용할 수도 있다. 그의 예는 "FUJITAC" (상품명, Fuji Photo Film사 제조); "ZEONOR" (상품명, Zeon사 제조); 및 "ARTON" (상품명, JSR사 제조) 을 포함한다. 그의 예는, 이소부틸렌과 N-메틸말레이미드의 교호 (交互) 코폴리머 및/또는 아크릴로니트릴/스티렌 코폴리머를 함유하는 수지 조성물의 폴리머 필름과 같은, 일본국 특허공개공보 제2001-343529호 (WO01/37007) 에 설명된 폴리머 필름을 더 포함한다.

보호층은 임의의 적절한 두께를 가질 수도 있다. 보호층은, 일반적으로 5㎛ 내지 150㎛, 바람직하게는 10㎛ 내지 120㎛, 및 보다 바람직하게는 20㎛ 내지 100㎛ 의 두께를 갖는다. 상기 범위 내의 두께는 우수한 광학 특성과 기계적 강도를 제공할 수 있다.

C. 액정 패널

C-1. 액정 패널의 개략

도 4a 내지 도 4d 는 각각 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 패널의 개략 사시도이다. 액정 패널 (100) 은 본 발명의 액정셀 (50) 과 편광 소자 (10) 를 구비한다. 각각 도 4a 및 도 4b 에서, 액정 패널 (100) 은, 액정셀 (50) 의 일측 상에 편광 소자 (10) (위상차 필름 (2) 과 편광자 (1) 의 적층체) 를; 및 액정셀 (50) 의 다른측 상에 적절한 광학 필름 (30) (일반적으로, 보호층 또는 다른 위상차 필름) 과 편광자 (20) 를 구비한다. 도 4a 는 위상차 필름 (2) 의 지상축이 편광자 (1) 의 흡수축에 실질적으로 평행한 경우를 나타내고, 도 4b 는 위상차 필름 (2) 의 지상축이 편광자 (1) 의 흡수축에 실질적으로 수직한 경우를 나타낸다. 도 4c 에서, 액정 패널 (100) 은, 액정셀 (50) 의 일측 상에 편광 소자 (10) (위상차 필름 (2) 과 편광자 (1) 의 적층체) 와 적절한 광학 필름 (30) (일반적으로, 보호층 또는 다른 위상차 필름) 을; 액정셀 (50) 의 다른측 상에 편광자 (20) 를 구비한다. 도 4c 는 위상차 필름의 지상축이 편광자 (1) 의 흡수축에 실질적으로 수직한 경우를 나타내지만, 위상차 필름 (2) 의 지상축은 편광자 (1) 의 흡수축에 실질적으로 평행할 수도 있다. 도 4a 내지 도 4c 에 나타낸 실시형태는 각각 액정 패널의 경사 방향 광 누설을 감소시키고, 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비를 증가시킨다. 도 4d 에서, 액정 패널 (100) 은, 액정셀 (50) 의 양측 상에 편광 소자 (10 (10')) 를; 액정셀 (50) 의 일측 상에 적절한 광학 필름 (30) (일반적으로, 보호층 또는 다른 위상차 필름) 을 구비한다. 위상차 필름 (2) 은 그의 지상축이 편광자 (1 (1')) 의 흡수축에 실질적으로 45°가 되도록 배열된다. 도 4d 에 나타낸 실시형태는 편광 소자 (10 (10')) 용 원형 편광판을 이용한다.

본 발명의 명세서에서, "실질적으로 평행" 은 위상차 필름 (2) 의 지상축과 편광자 (1) 의 흡수축이 0°± 2.0°, 바람직하게는 0°± 1.0°, 및 보다 바람직하게는 0°± 0.5°의 각도를 형성하는 경우를 포함한다. "실질적으로 수직" 은 위상차 필름 (2) 의 지상축과 편광자 (1) 의 흡수축이 90°± 2.0°, 바람직하게는 90°± 1.0°, 및 보다 바람직하게는 90°± 0.5°의 각도를 형성하는 경우를 포함한다. "실질적으로 45°" 는 위상차 필름 (2) 의 지상축과 편광자 (1) 의 흡수축이 45°± 2.0°, 바람직하게는 45°± 1.0°, 및 보다 바람직하게는 45°± 0.5°의 각도를 형성하는 경우를 포함한다. 상기 범위로부터 크게 벗어난 각도는 액정 패널의 정면 방향 및 경사 방향 콘트라스트비의 감소를 유발하기 쉽다. 이하, 본 발명의 액정 패널의 구성 부재를 상세하게 설명한다.

C-2. 액정셀

본 발명의 액정 패널에 이용되는 액정셀은, 한 쌍의 기판; 및 한 쌍의 기판 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층을 구비한다. 하나의 기판 (액티브 매트릭스 기판) 은, 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 (일반적으로, TFT, 미도시); 및 게이트 신호를 스위칭 소자에 제공하는 주사선 (미도시) 과 소스 신호를 스위칭 소자에 제공하는 신호선 (미도시) 을 구비한다. 다른 기판 (컬러 필터 기판) 은 컬러 필터를 구비한다. 컬러 필터는 액티브 매트릭스 기판을 구비할 수도 있다. 한 쌍의 기판 사이의 간격 (셀갭) 은 스페이서 (미도시) 에 의해 제어된다. 예를 들어, 폴리이미드로 형성된 배향 필름 (미도시) 은 액정층과 접촉하는 기판의 양측 상에 제공된다.

액정층은 트위스트 배향, 호메오트로픽 (homeotropic) 배향, 호모지니어스 배향, 벤드 배향, 및 하이브리드 배향에서 선택된 한 종류 이상의 분자 배향으로 배향된 네마틱 액정을 함유하는 것이 바람직하다. 트위스트 배향은, 액정 분자는 기판의 양측 표면에 실질적으로 평행하게 배향되고, 배향 방향은 기판 사이에서 90°로 트위스트된 상태를 말한다. 전계가 인가되지 않은 상태에서 트위스트 배향으로 배향된 네마틱 액정을 이용하는 구동 모드의 일반적인 예는 TN (twisted nematic) 모드이다. 호메오트로픽 배향은 액정 분자가 기판의 양측 표면에 실질적으로 수직하게 배향된 상태를 말한다. 전계 무인가 상태에서 호메오트로픽 배향으로 배향된 네마틱 액정을 이용하는 구동 모드의 일반적인 예는 VA (vertical alignment) 모드이다. 호모지니어스 배향은 액정 분자가 기판의 양측 표면에 실질적으로 평행하게 배향된 상태를 말한다. 전계 무인가 상태에서 호모지니어스 배향으로 배향된 네마틱 액정을 이용하는 구동 모드의 일반적인 예는 IPS (in-plane switching) 모드와 호모지니어스 ECB 모드이다. 벤드 배향은 액정 분자가 기판의 일측 표면에 실질적으로 평행하게 배향되고, 액정층의 중심을 향함에 따라 기판의 표면에 실질적으로 수직하고 액정층의 중심으로부터 이격됨에 따라 기판의 다른 표면에 실질적으로 평행하게 순차 연속적으로 변화하는 각도로 배향된 상태를 말한다. 전계 무인가 상태에서 벤드 배향으로 배향된 네마틱 액정을 이용하는 구동 모드의 일반적인 예는 OCB (optically compensated bend) 모드이다. 하이브리드 배향은,

일 방향에서, 액정 분자가 기판의 일측 표면에는 실질적으로 수직하게 배향되고, 기판의 다른측 표면에는 평행하게 배향된 상태 (즉, 액정 분자의 배향은 2 개의 기판 사이에서 90°로 연속적으로 구부러짐) 를 말한다. 전계 무인가 상태에서 하이브리드 배향으로 배향된 네마틱 액정을 이용하는 구동 모드의 일반적인 예는 HAN (hybrid alignment nematic) 모드이다.

목적하는 바에 따라, 임의의 적절한 네마틱 액정을 네마틱 액정으로서 이용할 수도 있다. 예를 들어, 네마틱 액정은 정 (positive) 의 유전률 이방성 또는 부 (negative) 의 유전률 이방성을 가질 수도 있다. 부의 유전률 이방성을 갖는 네마틱 액정은 VA 모드의 액정 표시 장치에 이용되는 것이 바람직하다. 정의 유전률 이방성을 갖는 네마틱 액정의 상세한 예는, ""ZLI-4535" (상품명, 일본 Merck사 제조) 를 포함한다. 부의 유전률 이방성을 갖는 네마틱 액정의 상세한 예는, "ZLI-2806" (상품명, 일본 Merck사 제조) 을 포함한다. 정상 굴절률(no) 과 이상 굴절률 (ne) 사이의 차이, 즉 복굴절률 ($\triangle n_{LC}$) 은 액정셀의 응답 속도, 투과율 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 그러나, 일반적으로, 복굴절률은 0.05 내지 0.30 인 것이 바람직하다.

목적하는 바에 따라, 임의의 적절한 셀갭을 액정셀의 셀갭 (기판 사이의 간격) 으로서 이용할 수도 있다. 그러나, 셀갭은 1.0㎛ 내지 7.0㎛ 인 것이 바람직하다. 상기 범위 내의 셀갭은 응답 시간을 감소시킬 수 있고, 바람직한 표시 특성을 제공할 수 있다.

C-3. 다른 위상차 필름

본 발명에서, 임의의 적절한 위상차 필름을 액정셀의 구동 모드에 따라 이용할 수도 있다 (다른 위상차 필름은 액정셀의 구동 모드에 따라 생략될 수도 있음). 도 4a 내지 도 4d 를 참조하여, 다른 위상차 필름 (30) 은 액정셀 (50) 과 편광자 (20) 사이, 또는 액정셀 (50) 과 위상차 필름 (2 (2')) 사이에 배열된다. 각각 도 4a 내지 도 4d 에서, 하나의 위상차 필름 (30) 은 액정셀 (50) 의 일측 상에 배열된다. 그러나, 2 개의 위상차 필름 (30) 이 액정셀 (50) 의 일측 상에 배열될 수도 있고, 또는 하나 이상의 위상차 필름이 액정셀의 양측 상에 배열될 수도 있다. 2 개 이상의 다른 위상차 필름을 이용하는 경우, 위상차 필름은 동일하거나 서로 상이할 수도 있다.

위상차 필름 (30) 은 액정셀 (50) 의 위상차값을 광학적으로 보상하고 상쇄하는데 이용되는 것이 바람직하다. 도 5 는 다른 위상차 필름을 이용하여 액정셀의 위상차값을 상쇄하는 개념을 설명하는 일반적인 개략도이다. 본 발명의 명세서에서, "액정셀의 위상차값을 상쇄한다" 는 액정셀과 다른 위상차 필름의 적층체가 실질적으로 nx = ny = nz 의 관계로 나타낸 등방성 굴절률 프로파일을 갖도록 위상차값을 광학적으로 보상하는 것을 말한다. 도 6 에 나타낸 바와 같이, 예를 들어 nz > nx > ny 의 관계로 나타낸 굴절률 프로파일을 갖는 액정셀 (일반적으로 TN 모드, OCB 모드, 또는 HAN 모드의 구동 모드를 갖는 액정셀) 의 위상차값은, nx > ny > nz 의 관계로 나타낸 굴절률 프로파일을 갖는 다른 위상차 필름을 액정셀과 다른 위상차 필름의 지상축이 서로 수직하도록 배열하여 상쇄될 수 있는 것이 바람직하다. 명확성을 위해, 도 6 은 액정셀이 nz > nx > ny 의 관계로 나타낸 굴절률 프로파일을 갖는 경우만 나타낸다. 그러나, 예를 들어 위상차값은 적절한 굴절률 프로파일을 갖는 다른 위상차 필름을 이용하여, nz > nx = ny 의 관계로 나타낸 굴절률 프로파일을 갖는 액정셀 또는 nx > ny = nz 의 관계로 나타낸 굴절률 프로파일을 갖는 액정셀에 대해서도 명백하게 상쇄될 수 있다.

임의의 적절한 재료를 다른 위상차 필름을 형성하는 재료로서 선택할 수도 있다. 투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차폐성 등이 우수한 재료를 이용하는 것이 바람직하다. 그의 상세한 예는 열가소성 수지를 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 연신된 필름; 및 액정 화합물을 적절한 배향으로 배향하고 배향된 액정 화합물을 고정 또는 경화하여 제조된 광학 필름을 포함한다. 다른 위상차 필름은 액정셀의 굴절률 프로파일 (결국, 위상차값) 에 따라 적절한 위상차값을 갖는다.

C-4. 각 부재의 배열 수단

목적하는 바에 따라, 임의의 적절한 방법을 각 부재 (예를 들어, 위상차 필름, 편광자, 또는 액정셀) 를 배향하는 방법으로서 이용할 수도 있다. 바람직하게는, 점착층 (일반적으로, 점착층 또는 감압 점착층) 이 부재 사이에 제공되고, 대향하는 부재는 함께 접합된다. 부재 사이의 갭은 점착층으로 채워져, 각 부재의 광학축 사이의 관계가 변화하는 것을 방지하고, 부재가 액정 표시 장치에 결합되었을 때 각 부재간의 마찰에 의한 손상을 방지한다. 또한, 부재 사이의 갭에서 계면 반사가 감소될 수 있고, 부재를 이용하는 액정 표시 장치의 정면 방향 및 경사 방향 콘트라스트비가 증가할 수도 있다.

점착층은 상기 B-2 에서 설명한 바와 동일한 범위의 두께를 가질 수도 있다. 점착층은 상기 B-2 에서 설명한 바와 동일한 재료로 형성될 수도 있다.

D. 액정 표시 장치

본 발명의 액정 패널은, 개인용 컴퓨터, 액정 TV, 휴대 전화, 또는 PDA (personal digital assistance) 와 같은 액정 표시 장치; 또는 유기 전계 발광 소자 (유기 EL), 프로젝터, 프로젝션 TV, 또는 플라즈마 TV 와 같은 화상 표시 장치에 이용될 수도 있다. 특히, 본 발명의 액정 패널은 액정 표시 장치에 이용되는 것이 바람직하고, 액정 TV 에 이용되는 것이 특히 바람직하다.

도 6 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 액정 표시 장치 (150) 는, 액정 패널 (100); 액정 패널 (100) 의 양측 상에 배열된 보호층 (60 및 60'); 보호층 (60 및 60') 의 외측 상에 배열된 표면 처리층 (70 및 70'); 및 모두 표면 처리층 (70') 의 외측 (백라이트측) 상에 배열된 휘도 향상 필름 (80), 프리즘 시트 (110), 도광판 (120), 및 광원 (130) 을 구비한다. 하드 코트 처리, 반사 방지 처리, 스티킹 방지 처리, 확산 처리 (안티-글레어 처리라고도 함) 등을 수행한 처리층을 표면 처리층 (70 및 70') 으로서 이용할 수도 있다. 편광 선택층을 갖는 편광 분리 필름, 예를 들어 "D-BEF 시리즈" (상품명, Sumitomo 3M Limited사 제조) 등을 휘도 향상 필름 (80) 으로서 이용할 수도 있다. 상기 광학 부재를 이용하여, 표시 특성이 우수한 표시 장치를 획득한다. 다른 실시형태에서, 도 6 에 나타낸 광학 부재는 본 발명의 효과를 획득할 수 있는 한, 액정셀의 용도나 구동 모드에 따라 부분적으로 생략되거나 다른 광학 부재로 대체될 수도 있다.

실시예 및 비교예를 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 실시예의 분석법을 이하에 설명한다.

(1) 조성비의 측정

핵 자기 공명 스펙트럼 "LA400" (상품명, JEOL사 제조, 측정 용매: DMSO-d 용매, 주파수: 400MHz, 관측핵: ^{1}H, 측정 온도: 25℃) 을 이용하여, 0.83ppm, 0.95 내지 2.0ppm, 3.5 내지 5.0ppm, 및 6.76ppm 에서의 피크로부터 조성비를 측정하였다.

(2) 유리 전이 온도의 측정

JIS K7121 (:1987) 에 따른 방법 (플라스틱의 전이 온도 측정 방법) 을 통해 시차주사열량계 "DSC-6200" (상품명, Seiko Instruments & Electronics사 제조) 을 이용하여 유리 전이 온도를 측정하였다. 상세하게는, 질소 분위기 (가스 유량: 50ml/분) 하에서 10mg 의 분말 시료를 가열하여 (가온 속도: 10℃/분) 2 회 측정하고, 두번째 데이터를 유리 전이 온도로서 이용하였다. 열량계는 표준 물질 (인듐) 을 이용하여 온도 보정되었다.

(3) 두께 측정 방법

10㎛ 미만의 두께는 박막 두께용 분광 광도계 "다중 채널 광 검출기 (MCPD-2000)" (상품명, Otsuka Electronics사 제조) 을 이용하여 측정하였다. 10㎛ 이상의 두께는 디지털 마이크로미터 "KC-351C-형" (상품명, Anritsu Corporation 제조) 을 이용하여 측정하였다.

(4) 위상차값 (Re, Rth) 의 측정 방법

위상차값은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 분광 엘립소미터 "M-220" (상품명, JASCO Corporation 제조) 로 측정하였다. 파장 450nm 및 파장 650nm 의 광은 각각 파장 분산 측정에도 이용되었다.

(5) 필름의 평균 굴절률 측정 방법

필름의 평균 굴절률은 23℃ 에서 파장 589nm 의 광을 이용하여 Abbe 굴절률계 "DR-M4" (상품명, Atago사 제조) 로 굴절률을 측정하여 측정되었다.

(6) 투과율 측정 방법

투과율은 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 자외-가시 분광 광도계 "V-560" (상품명, JASCO Corporation 제조) 로 측정되었다.

(7) 광탄성 계수 측정 방법

크기 2cm × 10cm 인 샘플의 중심부의 위상차값 (23℃/파장 550nm) 은, 응력 (5 내지 15N) 하에서 샘플의 양 단부를 고정한 상태로 분광 엘립소미터 "M-220" (상품명, JASCO Coporation 제조) 를 이용하여 측정되었고, 광탄성 계수는 응력과 위상차값의 함수의 기울기로부터 계산되었다.

(8) 흡수율의 측정

흡수율은 JIS K7209 (:2000) 에 따른 방법 (플라스틱의 흡수율과 비등 흡수율의 측정) 을 통해 측정되었다. 테스트 샘플의 크기는 50mm × 50mm 였고, 두께는 40㎛ 내지 100㎛ 였다.

(9) 액정 표시 장치의 콘트라스트비 측정 방법

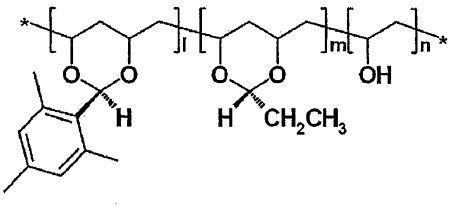
실시예 4 (하기) 의 액정 표시 장치에서, 소정 시간 동안 백라이트를 켠 후 하기 측정 장치 및 방법을 이용하여 23℃ 의 암실에서 측정하였다. 백색 화상과 흑색 화상이 액정 표시 장치 상에 표시되었고, XYZ 표시 시스템의 Y 값은 표시 화면의 모든 방위각 (0°내지 360°) 방향 및 78°의 극각 방향에서 "EZ Contrast 160D" (상품명, ELDIM사 제조) 를 이용하여 측정되었다. 모든 방위각 방향에서 콘트라스트비 "YW/YB" 는 백색 화상의 Y 값 (YW) 및 흑색 화상의 Y 값 (YB) 로부터 계산되어, 흑백 음영의 등고선도를 나타낸다. 78°의 극각은 0°에서의 패널의 정면 방향에 대하여 78°로 기울어진 방향을 말한다.

(10) 액정 표시 장치의 컬러 시프트 측정 방법

실시예 4 (하기) 의 액정 표시 장치에서, 소정 시간 동안 백라이트를 켠 후 하기 측정 장치 및 방법을 이용하여 23℃ 의 암실에서 측정하였다. 상세하게는, 흑색 화상이 액정 표시 장치 상에 표시되었고, XYZ 표시 시스템의 X 값 및 Y 값은 표시 화면의 모든 방위각 (0°내지 360°) 방향 및 78°의 극각 방향에서 "EZ Contrast 160D" (상품명, ELDIM사 제조) 를 이용하여 측정되었다. 측정된 값을 XY 색도도 상에 플로팅하였다.

[참고예 1] 수지의 합성 (i)

5.0g 의 폴리비닐 알코올계 수지 "NH-18" (상품명, Nippon Synthetic Chemical Industry사 제조, 중합도: 1,800, 비누화도: 99.0%) 을 105℃ 에서 2 시간 동안 건조하고, 95ml 의 디메틸술폭시드 (DMSO) 에 용해하였다. 3.78g 의 2,4,6-트리메틸벤즈알데히드 (메시트알데히드), 1.81g 의 프로피온알데히드, 및 1.77g 의 p-톨루엔술폰산 일수화물을 용액에 첨가하고, 그 전체를 40℃ 에서 4 시간 동안 교반하였다. 획득된 반응 생성물을 2.35g 의 탄화수소 나트륨을 함유하는 물/에탄올 용액 (2/1 (체적/체적)) 에 적하하여, 침전을 형성하였다. 여과하여 획득된 폴리머를 테트라히드로푸란에 용해하고, 용액을 디에틸 에테르에 적하하여, 재침전하였다. 여과하여 획득된 폴리머를 건조하여, 7.89g 의 백색 폴리머를 획득하였다. ^{1}H-NMR 측정으로, 백색 폴리머가 하기 식 (IV) 로 나타낸 구조 (l:m:n = 22:46:32) 를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지임을 확인하였다. 시차 주사 열량계로, 백색 폴리머의 유리 전이 온도가 102℃ 임을 확인하였다.

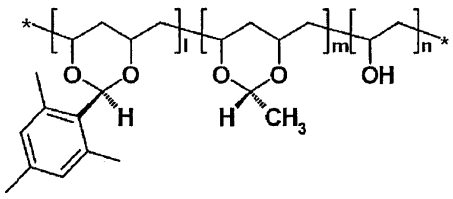


(IV)

[참고예 2] 수지의 합성 (ii)

5.0g 의 폴리비닐 알코올계 수지 "NH-18" (상품명, Nippon Synthetic Chemical Industry사 제조, 중합도: 1,800, 비누화도: 99.0%) 을 105℃ 에서 2 시간 동안 건조하고, 95ml 의 디메틸술폭시드 (DMSO) 에 용해하였다. 2.02g 의 2,4,6-트리메틸벤즈알데히드 (메시트알데히드), 0.44g 의 p-톨루엔술폰산 일수화물을 용액에 첨가하고, 그 전체를 40℃ 에서 2 시간 동안 교반하였다. 13.41g 의 1,1-디에톡시에탄 (아세탈) 을 첨가하고, 그 전체를 40℃ 에서 2 시간 동안 더 교반하였다. 그런 다음, 1.18g 의 트리에틸아민을 첨가하여, 반응을 완료하였다. 획득된 반응 생성물 (폴리머) 을 메탄올에 적하하여, 침전을 형성하였다. 폴리머를 경화한 후, 경사 분리에 의해 상청액을 제거하고, 메탄올/물 용액 (1/1 (체적/체적)) 을 폴리머

에 첨가하여, 폴리머를 세정하였다. 여과하여 획득된 폴리머를 건조하여, 7.50g 의 백색 폴리머를 획득하였다. ^{1}H-NMR 측정으로, 백색 폴리머가 하기 식 (V) 로 나타낸 구조 (l:m:n = 21:58:21) 를 갖는 폴리비닐 아세탈계 수지임을 확인하였다. 시차 주사 열량계로, 백색 폴리머의 유리 전이 온도가 120℃ 임을 확인하였다.



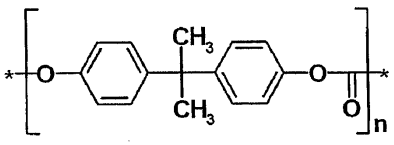
(V)

[참고예 3] 폴리머 필름 (i) 의 제조

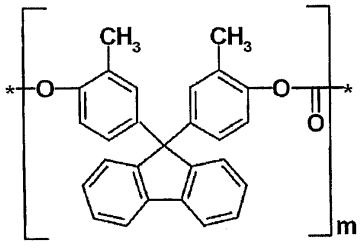
참고예 2 에서 획득된 17.7 중량부의 폴리비닐 아세탈계 수지 (식 (V), l:m:n = 21:58:21) 를 100 중량부의 톨루엔에 용해하여, 용액을 제조하였다. 용액을 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 "Lumirror S27-E" (상품명, Toray Industries사 제조, 두께 75㎛) 의 표면 상에 콤마 코터를 이용하여 균일하게 도포하였다. 전체를 다중-챔버 공기 순환식 건조 오븐 (오차 ± 1℃) 에서, 80℃ 에서 20 분간, 120℃ 에서 20 분간, 및 140℃ 에서 30 분간, 저온에서부터 점차 승온하면서 건조하여, 건조 후의 두께 155㎛ 및 잔류 휘발 성분 2% 의 폴리머 필름을 제조하였다. 폴리머 필름의 투과율은 90% 였고, 흡수율은 3% 였다.

[참고예 4] 수지의 합성 (iii)

하기 식 (VI) 로 나타낸 구조를 갖는 모노머 A 와 하기 식 (VII) 로 나타낸 구조를 갖는 모노머 B 를 32/68 (mol/mol) 의 A/B 비율로 수산화 나트륨 수용액에 용해하고, 소량의 히드로술피드를 첨가하였다. 다음으로, 염화 메틸렌을 혼합물에 첨가하여, 20℃ 에서 60 분간 포스겐을 혼합물에 주입하였다. p-터트-부틸페놀을 획득된 반응 용액에 첨가하여, 유화하였다. 그런 다음, 트리에틸아민을 첨가하고, 그 전체를 30℃ 에서 3 시간 동안 교반하여, 반응을 완료하였다. 반응 완료 후, 유기층을 반응 용액으로부터 분리하고, 염화 메틸렌을 증발하여, 불투명한 백색 폴리머를 획득하였다. ^{1}H-NMR 측정으로, 불투명한 백색 폴리머가 이용된 원 재료와 실질적으로 동일한 조성비 갖는 폴리카보네이트계 수지임을 확인하였다. 시차 주사 열량계로, 불투명한 백색 폴리머의 유리 전이 온도가 227℃ 임을 확인하였다.



(VI)



(VII)

[참고예 5] 폴리머 필름의 제조 (ii)

참고예 4 에서 획득된 폴리카보네이트계 수지 (17.7 중량부) 를 염화 메틸렌 (100 중량부) 에 용해하여, 용액을 제조하였다. 용액을 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 "Lumirror S27-E" (상품명, Toray Industries사 제조, 두께 75㎛) 표면 상에 콤마 코터를 이용하여 균일하게 도포하였다. 전체를 다중-챔버 공기 순환식 건조 오븐 (오차 ± 1℃) 에서, 30℃ 에서 20 분간, 60℃ 에서 20 분간, 및 130℃ 에서 30 분간, 저온에서부터 점차 승온하면서 건조하여, 건조 후의 두께 80㎛ 및 잔류 휘발 성분 1% 의 폴리머 필름을 제조하였다. 폴리머 필름의 투과율은 90% 였다.

[참고예 6] 다른 위상차 필름의 제조

폴리이미드 (중량 평균 분자량 94,000, 평균 굴절률 1.57, △nxz 0.07) 를 종래 방법을 통해, 원 재료 (모노머) 로서 2,2'-디클로로-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물 (40 mmol) 및 2,2-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐 (40mmol) 을 이용하여 합성하였다. 이 폴리이미드 (17.7 중량부) 를 메틸 이소부틸 케톤 (100 중량부) 에 용해하여, 용액을 제조하였다. 용액을 트리아세틸 셀룰로오스 필름 "FUJITAC UZ" (상품명, Fuji Photo Film사 제조) 의 표면 상에 로드 코터를 이용하여 균일하게 도포하였다. 전체를 135℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 항온조에서 5 분간, 및 150℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 항온조에서 10 분간 건조하여, 용매를 증발하여, 트리아세틸 셀룰로오스 필름층과 폴리이미드층 (두께 3.1㎛) 을 갖는 적층체를 위상차 필름 X 의 적층체로서 제조하였다. 위상차 필름 X 의 적층체의 Re[550] 은 0.2nm 였고, Rth[550] 는 290nm 였다.

[참고예 7] 편광자의 제조

폴리비닐 알코올을 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름 "9P75R" (상품명, Kuraray사 제조, 두께 75㎛, 평균 중합도 2,400, 비누화도 99.9 mol%) 을 30℃ ± 3℃ 로 유지되고 요오드와 요오드화 칼륨을 함유하는 염색조에서 염색하면서, 롤 연신기를 이용하여 2.5 배 일축 연신하였다. 다음으로, 가교 반응을 수행하면서, 60℃ ± 3℃ 로 유지되고 붕산과 요오드화 칼륨을 함유하는 수용액에서 폴리비닐 알코올 필름의 원 길이의 6 배로 일축 연신하였다. 획득된 필름을 50℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 항온조에서 30 분간 건조하여, 각각 수분율 23%, 두께 28㎛, 중합도 99.9%, 및 일축 투과율 43.5% 의 편광자 P1 및 P2 를 획득하였다.

[참고예 8] VA 모드의 액정셀의 제조

VA 모드 (NB (normally black) 모드) 의 액정셀을 포함하는 시판되는 액정 표시 장치 "32-인치 TH-32LX10" (Matsushita Electric Industrail사 제조) 에서 액정 패널을 취하였다. 액정셀의 위 아래로 배열된 부재 (감압 점착층, 편광판, 및 위상차 필름) 를 제거하고, 액정셀의 유리 표면 (정면 및 이면) 을 세정하였다. 전계 무인가 상태에서 액정셀의 Rth[550] 은 320nm 였다.

[실시예 1] 위상차 필름 (i) 의 제조

이축 연신된 폴리프로필렌 필름 "TORAYFAN E60, 고수축형" (상품명, Toray Industries사 제조, 두께 60㎛) 을 아크릴계 감압 점착제층 (두께 15㎛) 을 통해 참고예 3 에서와 동일한 방식으로 획득된 폴리머 필름 (두께 155㎛, 평균 굴절률 1.50, Re[550] 2.0nm, Rth[550] 2.0nm) 의 양측에 접착하였다. 그런 다음, 결과물을 필름의 종방향은 유지하면서, 141℃ ± 1℃ (필름 이면으로부터 3cm 간격에서의 온도) 의 공기 순환식 건조 오븐에서 롤 연신기를 이용하여 1.5 배 연신하여, 위상차 필름 A 를 제조하였다. 표 1 은 획득된 위상차 필름 A 의 특성과 하기 실시예 2 및 비교예 1 의 위상차 필름의 특성을 총괄하여 나타낸다. 위상차 필름 A 의 일부를 80℃ ± 1℃ 의 공기 순환식 건조 오븐에서 100 시간동안 방치하고, 위상차 필름 A 를 측정하여, Re[550] 이 2% 이내에서 변화하여 위상차값의 안정성이 우수한 위상차 필름 A 를 나타냄을 확인하였다.

[표 1]

	실시예 1	실시예 2	비교예 1
위상차 필름	A	B	C
두께(㎛)	160	91	78
유리 전이 온도 (℃)	120	120	227
투과율(%)	90	90	90
Re[450](nm)	227	115	112
Re[550](nm)	270	137	138
Re[650](nm)	286	145	143
Re[450]/Re[550]	0.84	0.84	0.81
Re[550]/Re[650]	0.94	0.94	0.96
Rth[450](nm)	114	58	111
Rth[550](nm)	135	68	137
Rth[650](nm)	143	73	142
Rth[450]/Rth[550]	0.84	0.85	0.81
Rth[550]/Rth[650]	0.94	0.93	0.96
Nz 계수	0.5	0.5	1.0
$C[590]\times10^{-12}$ (m^2/N)	21	21	57

실시예 1 에 이용된 이축 연신된 폴리프로필렌 필름은 140℃ 에서, 6.4% 의 MD 방향 수축률, 및 12.8% 의 TD 방향 수축률을 가졌다. 실시예 1 에 이용된 아크릴계 감압 점착제는, 용액 중합을 통해 합성된 이소노닐 아크릴레이트 (중량 평균 분자량 550,000) 를 베이스 폴리머로서 이용하고; 베이스 폴리머 100 중량부에 대하여, 3 중량부의 폴리이소시아네이트 화합물의 가교제 "CORONATE L" (상품명, Nippon Polyurethane Industry사 제조) 와 10 중량부의 촉매 "OL-1" (상품명, Tokyo Fine Chemical사 제조) 을 혼합하여 제조되었다.

[실시예 2] 위상차 필름 (ii) 의 제조

연신 전 폴리머 필름의 두께를 90㎛ 로 변경하고; 연신 온도를 141℃ 에서 138℃ 로 변경하며; 연신 배율을 1.5 배에서 1.6 배로 변경하였다는 점을 제외하고, 실시예 1 에서와 동일한 방식으로 위상차 필름 B 를 제조하였다. 표 1 은 획득된 위상차 필름 B 의 특성을 나타낸다.

[비교예 1] 위상차 필름 (iii) 의 제조

이축 연신된 폴리프로필렌 필름 "TORAYFAN E60, 고수축형" (상품명, Toray Industries사 제조, 두께 60㎛) 을 아크릴계 감압 점착층 (두께 15㎛) 을 통해 참고예 5 에서와 동일한 방식으로 획득된 폴리머 필름 (두께 80㎛, 평균 굴절률 1.55, Re[550] 2.0nm, Rth[550] 5.0nm) 의 양측에 접착하였다. 그런 다음, 결과물을 필름의 종방향은 유지하면서, 롤 연신기를 이용하여 220℃ ± 1℃ (필름의 이면으로부터 3cm 간격에서의 온도) 의 공기 순환식 건조 오븐에서 1.2 배 연신하여, 위상차 필름 C 를 제조하였다. 표 1 은 획득된 위상차 필름 C 의 특성을 나타낸다.

[실시예 3] 편광 소자 (i) 의 제조

실시예 1 에서 획득된 위상차 필름 A 를 아세토아세틸기를 갖는 변성 폴리비닐 알코올을 주성분으로서 함유하는 점착층 "GOHSEFIMER Z200" (상품명, Nippon Synthetic Chemical Industry사 제조, 두께 1㎛) 을 통해 참고예 7 에서 획득된 편광자 P1 의 일측 상에, 위상차 필름 A 의 지상축이 편광자 P1 의 흡수축에 평행 (0°± 0.5°) 하도록 적층하여, 편광 소자 A 를 획득하였다.

[참고예 9] 편광 소자의 제조 (ii)

참고예 6 에서 획득된 위상차 필름 X 의 적층체를 아세토아세틸기를 갖는 변성 폴리비닐 알코올을 주성분으로서 함유하는 점착층 "GOHSEFIMER Z200" (상품명, Nippon Synthetic Chemical Industry사 제조, 두께 1㎛) 을 통해 참고예 7 에서 획득된 편광자 P2 의 일측 상에, 위상차 필름 X 의 적층체의 지상축이 편광자 P2 의 흡수축에 평행 (0°± 0.5°) 하도록 적층하여, 편광 소자 B 를 획득하였다.

[실시예 4] 액정 패널 및 액정 표시 장치의 제조

실시예 3 에서 획득된 편광 소자 A 를 아크릴계 감압 점착층 (두께 20㎛) 을 통해 참고예 8 에서 획득된 액정셀의 시인측 표면 상에, 위상차 필름 A 가 편광자 P1 과 액정셀 사이에 배열되고; 액정셀의 장변과 편광자 P1 의 흡수축이 서로 평행하도록 적층하였다. 다음으로, 참고예 9 에서 획득된 편광 소자 B 를 아크릴계 감압 점착층 (두께 20㎛) 을 통해 액정셀의 백라이트측 상에, 위상차 필름 X 의 적층체를 편광자 P2 와 액정셀 사이에 배열하고; 액정셀의 단변과 편광자 P2 의 흡수축이 서로 평행하도록 적층하였다.

이와 같이 획득된 액정 패널 A 를 백라이트 유닛에 연결하여, 액정 표시 장치 A 를 제조하였다. 액정 패널은 백라이트를 끈 직후, 표면 전체에 걸쳐 표시 균일성이 우수하였다. 그런 다음, 백라이트를 10 분간 켜두어, 경사 방향 콘트라스트비와 경사 방향 컬러 시프트를 측정하였다. 도 7 은 획득된 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비의 등고선도를 나타내고, 도 8 은 xy 색도도를 나타낸다. 도 7 은 콘트라스트비가 90 이상인 백색 표시된 부분 (콘트라스트비가 높은 부분) 이 표시 화면의 모든 방위각 (특히, 수직 및 수평 방향) 방향으로 넓게 퍼져 있고, 경사 방향 평균 콘트라스트비는 극각 78°및 방위각 360°에서 44.7 (최대 콘트라스트비: 55.3, 최소 콘트라스트비: 30.9) 임을 나타낸다. 도 8 은 각각의 방위각 방향에 대해 측정된 (X, Y) 값이 XY 색도도의 매우 좁은 영역에 집중되어 있어, 경사 방향 컬러 시프트가 작음을 나타낸다. 백라이트를 3 시간 동안 더 켜두고, 표시 화면을 육안으로 관찰하였다. 그 결과, 표시 불균일이 관찰되지 않았고, 액정 표시 장치 A 는 우수한 표시 균일성을 가졌다.

[평가]

실시예 1 내지 4 에 나타낸 바와 같이, 23℃ 에서 파장 550nm 의 광을 이용하여 측정된 광탄성 계수의 절대값 (m^2/N) 이 50×10^{-12} 이하이고, Re[450] < Re[550] < Re[650] 및 Rth[550] < Re[550] 의 관계를 모두 만족하는 위상차 필름은, 소정의 수축률을 갖는 수축성 필름을 특정 구조를 갖는 폴리비닐 아세탈을 주성분으로서 함유하는 폴리머 필름의 양측에 접착하고; 그 전체를 가열 연신하여 실제로 제조되었다. 본 발명의 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치는 우수한 표시 특성 (높은 콘트라스트비와 작은 컬러 시프트) 을 나타내고, 백라이트를 장시간 켜둔 후에도 우수한 표시 균일성을 가졌다. 반대로, 비교예 1 의 위상차 필름은 Re[450] < Re[550] < Re[650] 을 만족하였으나, 광탄성 계수의 절대값이 컸다. 또한, 비교예 1 의 위상차 필름은 실시예에서와 동일한 연신 방법을 통해 획득되었으나, Rth[550] < Re[550] 의 관계를 만족하지 못하였다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 위상차 필름은 광탄성 계수의 절대값이 작고, 역파장 분산 특성을 나타내어, 액정 표시 장치의 표시 특성을 개선하는데 매우 유용하다. 따라서, 본 발명의 액정 패널은 액정 표시 장치 또는 액정 TV 에 적절하게 이용될 수도 있다.

본 발명의 범위 및 정신을 벗어나지 않고 다수의 변형이 가능하며, 당업자에 의해 쉽게 실행될 수 있다. 따라서, 첨부된 청구항의 범위는 본 명세서의 상세한 설명으로 제한하지 않고, 보다 광범위하게 해석한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 광탄성 계수의 절대값이 작고, 역파장 분산 특성을 나타내며, 성형 가공성이 우수한 위상차 필름, 및 표시 특성이나 표시 균일성이 개선된 액정 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따른 위상차 필름의 일반적인 제조 프로세스의 개념을 나타내는 개략도.

도 2a 내지 도 2c 는 각각 본 발명에 따른 편광 소자의 일반적인 바람직한 실시형태를 나타내는 개략 단면도.

도 3 은 본 발명에 이용된 편광자의 일반적인 제조 프로세스의 개념을 나타내는 개략도.

도 4a 내지 도 4d 는 각각 본 발명의 일반적인 바람직한 실시형태에 따른 액정 패널의 개략 사시도.

도 5 는 다른 위상차 필름을 이용하여 액정셀의 위상차값을 상쇄하는 방법을 설명하는 일반적인 개략도.

도 6 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 개략 단면도.

도 7 은 실시예 4 에서 획득된 액정 표시 장치의 경사 방향 콘트라스트비의 등고선도.

도 8 은 실시예 4 에서 획득된 액정 표시 장치의 경사 방향 xy 색도도.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

1: 편광자 2: 위상차 필름

3: 점착층 4: 보호층

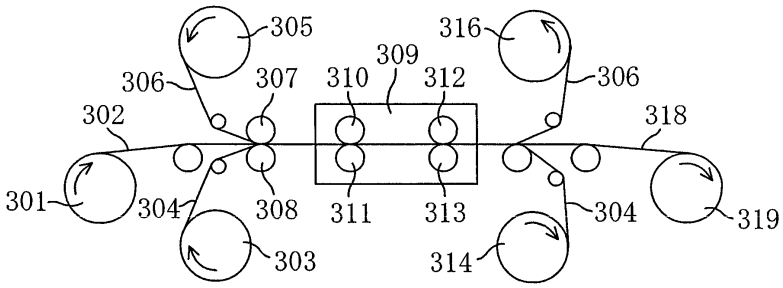
5: 점착층 10: 편광 소자

20: 편광자 30: 광학 필름

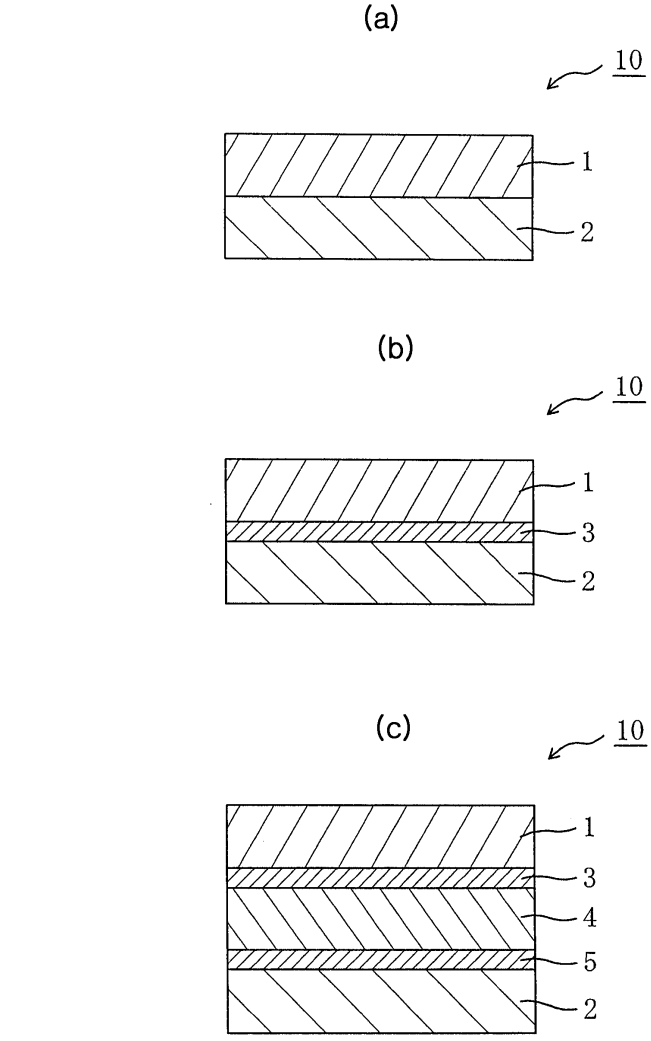
50: 액정셀 100: 액정 패널

도면

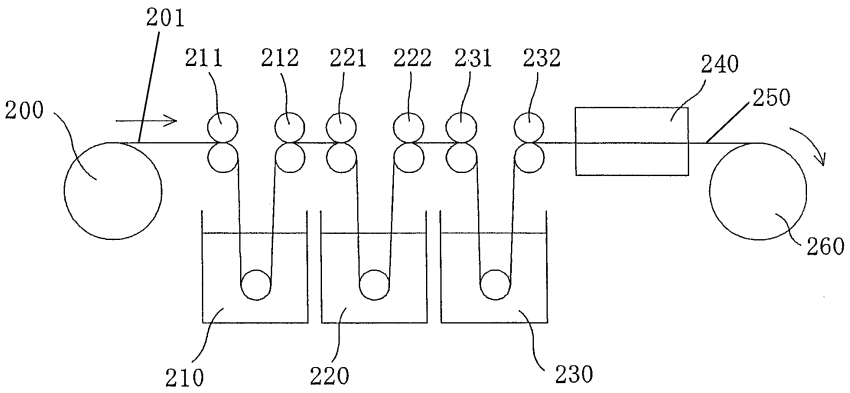
도면1



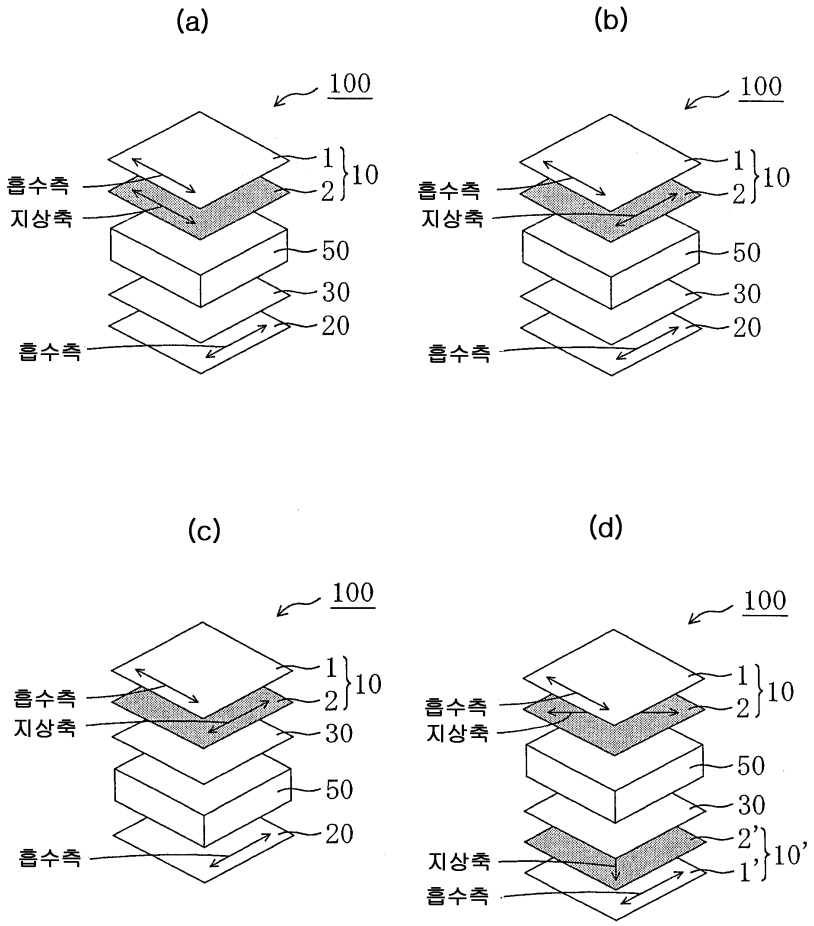
도면2


(a)
10
1
2
(b)
10
1
3
2
(c)
10
1
3
4
5
2

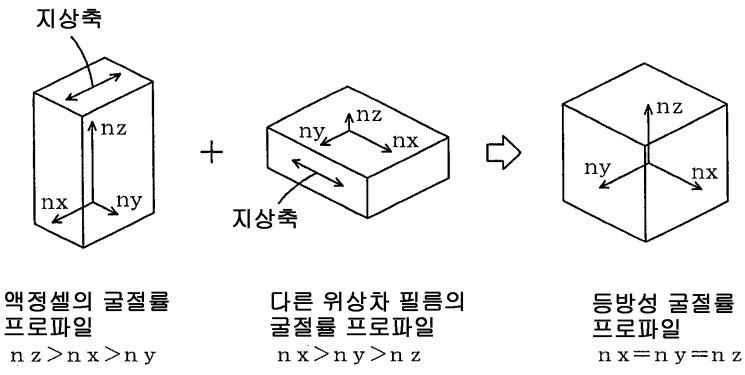
도면3


201
211
212
221
222
231
232
240
250
200
260
210
220
230

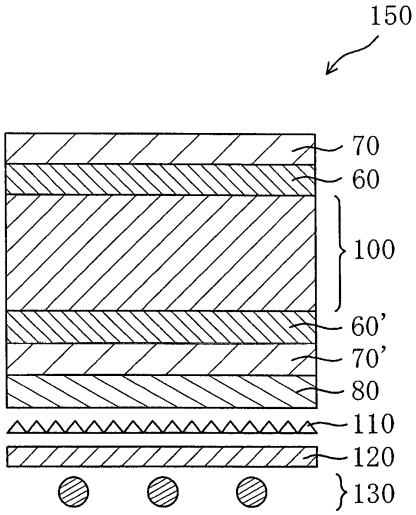
도면4


(a)
(b)
(c)
(d)
100
흡수측
지상축
1
2
10
50
30
20
2'
1'
10'

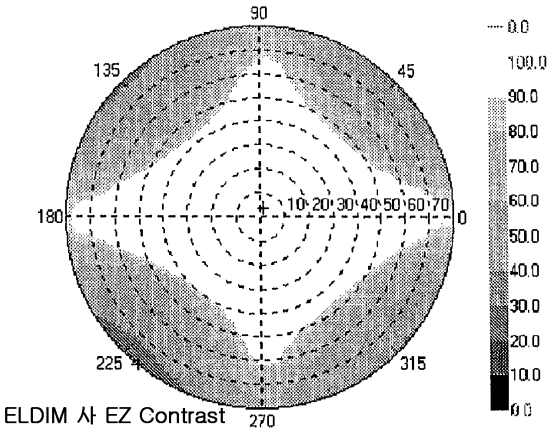
도면5


지상축
nz
nx
ny
액정셀의 굴절률 프로파일
nz>nx>ny
다른 위상차 필름의 굴절률 프로파일
nx>ny>nz
등방성 굴절률 프로파일
nx=ny=nz

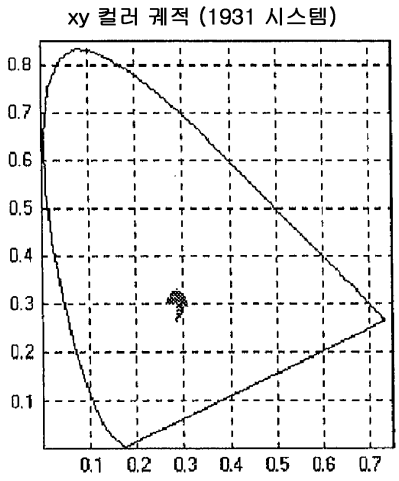
도면6


150
70
60
100
60'
70'
80
110
120
130

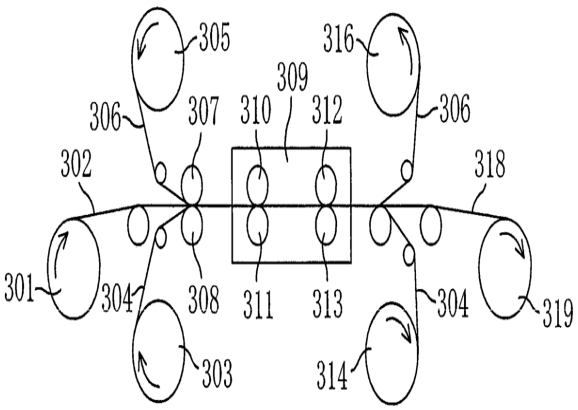
도면7


90
135
45
180
0
225
315
270
10 20 30 40 50 60 70
0.0
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
ELDIM 사 EZ Contrast

도면8


xy 컬러 궤적 (1931 시스템)
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7

专利名称(译)	延迟膜，偏振元件，液晶面板和液晶显示器		
公开(公告)号	KR100687515B1	公开(公告)日	2007-02-27
申请号	KR1020060010895	申请日	2006-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工（株）制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工（株）制		
[标]发明人	OOMORI YUTAKA 오오모리유타카 SAKAMOTO MICHIE 사카모토미치에 SUGIHARA HISAE 스기하라히사에 IZAKI AKINORI 이자키아키노리		
发明人	오오모리유타카 사카모토미치에 스기하라히사에 이자키아키노리		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	C08J5/18 G02B5/3083 Y10T428/1036 Y10T428/1041		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2005031678 2005-02-08 JP		
其他公开文献	KR1020060090586A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供满足这个的相位差膜是下面的等式（1）和等式（2），包括称为绝对值（m（SP）2（/ SP）/ N）的聚合物膜的扩展膜这50×10- 使用光弹性系数波长550nm的光在23℃下测量12或更少：Re [450] Rth [550]等式（1）和等式（2）中的Re [450]，以及Re [550]和Re [650]分别表示深度相位差值，其表示在23℃下使用波长450nm测量的面内相位差值，以及650nm和550nm的光，并且其中测量Rth [550]。23℃使用波长550nm的光。相位差膜，偏振装置，液晶面板，液晶显示器。