

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)*G02B 5/30* (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0049207

(43) 공개일자

2006년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0050814

(22) 출원일자 2005년06월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00178079 2004년06월16일 일본(JP)

(71) 출원인 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 주오꾸 신카와 2쵸메 27반 1코(72) 발명자 히노 료코
일본 치바켄 소테가우라시 다이주쿠 98-214
스즈키 토시히코
일본 치바켄 이치하라시 유슈다이니시 1-9-2304
타카하타 히로아키
일본 치바켄 이치하라시 치하라다이니시 6-25-9
쿠로다 류마
일본 치바켄 이치하라시 유슈다이니시 1-9-431(74) 대리인 김진희
강승욱

심사청구 : 없음

(54) 위상차 필름 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치

요약

서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름으로서, 상기 외층들은 각각 비-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성되며, 상기 위상차 필름의 고유 복굴절치는 음의 값이고, 또한 헤이즈는 0~1%인 위상차 필름이 개시되어 있다. 또한, 이 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치가 개시되어 있다.

대표도

도 1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구성예를 도시하는 것으로, 도 1a는 단면 모식도, 도 1b는 축 관계를 설명하기 위한 사시도이다. 이들 도면에 도시된 층 구성 및 축 관계는 실시예 1에서 제작한 액정 표시 장치의 층 구성 및 축 관계에 상응한다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

1. 기술 분야

본 발명은 위상차 필름 및 이 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

2. 관련 기술의 설명

최근, 저소비 전력, 저전압 동작, 경량 및 박형 등의 여러 가지 이점 때문에, 액정 표시 장치(LCD)는 휴대 전화, 휴대 정보 단말기(Personal Digital Assistant : PDA), 퍼스널 컴퓨터 및 텔레비전 모니터 등의 정보용 표시 장치로서의 용도가 급속히 증가해 왔다. LCD 기술의 발전에 따라, 여러 가지 모드의 LCD가 제안되었다. 이에 따라, 응답 속도, 콘트라스트 및 시야각에 관한 LCD의 문제점이 해소되고 있다. 그러나, 여전히 음극 선관(CRT)에 비해서 시야각이 좁다는 점, 즉, LCD가 시야각 의존성이 크다는 점이 지적된다. 따라서, 시야각 보상을 위한 각종 대책이 제안되고 있다.

시야각 보상 대책의 하나로서, 본질적으로 시야각의 확대가 가능한 액정 셀이 제안되어 왔다. 예컨대, 광학 보상 벤드(Optically Compensated Bend : OCB) 모드, 수직 배향(Vertical Alignment : VA) 모드, 횡전계(In-Plane Switching : IPS) 모드 등을 들 수 있다.

이 중 IPS 모드에서는 액정 분자가 기판면에 평행하고, 또한 동일 방향으로 배향하고 있기 때문에, 다른 모드와 비교하여 시야각 특성이 우수하다. 그러나, 이러한 IPS 모드를 비롯한 시야각 특성이 개량된 각종 액정 표시 장치에서도, 여전히 시야각 의존성이 문제로 되어 있다.

시야각 의존성을 보상하기 위해서, 각종 방책이 제안되어 있다. 그 하나로서, 위상차 필름의 사용에 의해 액정 표시 장치의 시야각을 보상하는 방법이 있다. 예컨대, 일본 특허 공개 JP11-133408호 공보(미국 특허 제6,115,095호)에는, IPS 모드에 있어서, 액정 셀 기관과 편광판 사이에, 양의 일축성이며 기판면에 수직인 방향으로 광축을 갖는 위상차 필름(보상층), 즉, 필름 두께 방향으로 분자가 일축 배향한 위상차 필름을 배치하는 것이 공개되어 있다.

그러나 양의 일축성이며 기판면에 수직인 방향으로 광축을 갖는 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치의 시야각 특성은 아직 CRT의 그것에는 못 미친다.

IPS 모드에 있어서 또한 액정 표시 장치의 시야각 의존성을 개선하는 방법으로서, 액정 셀 기관과 적어도 한 쪽의 편광판과의 사이에, 일축 연신하면 음의 일축성을 보이는 스티렌계 중합체로 제조되는 단층의 위상차 필름(광학 보상 시트)을 배치하는 것이 일본 특허 공개 JP10-54982호 공보(미국 특허 제6,184,957호)에 공개되어 있다.

위상차 필름은 통상 점착제를 통해 편광판이나 액정 셀 기관 등과 적층된다. 그러나, 스티렌계 중합체로 이루어지는 단층의 위상차 필름은 점착제를 통해 편광판 및 유리 셀과 같은 다른 부재와 적층하여, 액정 표시 장치 속에 내장하는 경우, 온도 변화에 의해 그 위상차 필름이 갈라져 버릴 수 있다. 이 위상차 필름의 균열은 액정 표시 장치가 클수록 발생하기 쉽다. 특히, 30 인치 이상 크기의 액정 표시 장치에서는 매우 빈번히 발생한다.

또한, 위상차 필름은 리워크성(reworkability)이 좋을 것이 요구된다. 리워크성은 액정 표시 장치를 제조할 때에 요구되는 성능이다. 액정 표시 장치의 제조에 있어서, 위상차 필름은 우선 제1 점착제를 사용하여, 편광판 상에 적층한다. 다음에, 제2 점착제를 사용하여, 상기 생성된 적층체의 위상차 필름면 상에 액정 셀을 적층한다. 이 액정 셀과의 적층 공정에서, 그 액정 셀과, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 매우 정밀도 좋게 각도를 맞춰 적층해야 하나, 잘 적층할 수 없는 경우가 많다. 상기 적층체와 액정 셀을 적층하는 각도가 틀어진 경우에는, 상기 적층체로부터 액정 셀을 박리하여, 재차, 다른 편광판과 위상차 필름의 적층체와 적층할 필요가 있다. 액정 셀로부터 위상차 필름을 박리 제거하는 경우에, 액정 셀에 그 위상차 필

를 적층하기 위해 사용한 제2 점착제나 위상차 필름의 칩이 액정 셀면에 남지 않을 필요가 있다. 위상차 필름을 액정 셀로부터 박리하더라도 액정 셀면에 아무것도 남지 않고 깨끗하게 벗겨진다면, 그 위상차 필름은 「리워크성이 좋다」라고 간주된다. 그러나, 스티렌계 중합체로 제조되는 단층의 위상차 필름은 리워크성이 불충분하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 개요

본 발명의 목적은 액정 표시 장치의 시야각 특성 개선에 유용하며, 또한 리워크성이 우수하고, 또, 점착제를 통해 편광판 및 유리 셀 등 다른 부재와 적층하여 액정 표시 장치로서 사용할 때의 내구성이 우수한 위상차 필름을 제공하는 데에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 시야각 특성 및 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

본 발명은, 한 측면에 있어서, 서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름으로서, 상기 외층들은 각각 비(非)-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성되며, 상기 위상차 필름의 고유 복굴절치는 음의 값이고, 또한 헤이즈는 0~1%인 것인 위상차 필름을 제공한다. 또한 본 발명은, 다른 측면에 있어서, 서로 평행하게 대향하는 2장의 투명 기판과, 이들 사이에 끼워진 액정층을 포함하는 액정 셀과, 적어도 상기 액정 층을 가로질러 서로 대향하는 2장의 편광판과, 상기 2장의 편광판 중 적어도 1장과 상기 액정 셀과의 사이에 배치된 전술한 바와 같은 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 위상차 필름은 액정 표시 장치의 시야각 특성 개선에 유용하며, 또한 리워크성이 우수하고, 또, 점착제를 통해 편광판 및 유리 셀 등 다른 부재와 적층하여 액정 표시 장치로서 사용할 때의 내구성이 우수하다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 시야각 특성 및 내구성이 우수하다.

발명의 구성 및 작용

바람직한 실시 태양의 설명

본 발명의 위상차 필름은 고유 복굴절치가 음의 값이며, 또한 JIS K7136에 따라서 측정되는 헤이즈(haze)치가 0~1%이다. 이러한 위상차 필름은 시야각 특성이 매우 우수한 것이다.

또한, 본 발명의 위상차 필름은 서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름으로서, 상기 외층들은 각각 비-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성된다. 이러한 구성으로 함으로써, 상기 필름은 점착제를 사용하여 편광판 및 액정 셀 등 다른 부재와 적층하여 액정 표시 장치로서 사용할 때의 내구성이 우수하고, 또한 시야각 특성도 우수하다.

광 누설(light leakage) 억제의 관점에서, 본 발명의 위상차 필름은 그의 광탄성 계수의 절대치가 $10 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이하인 것이 바람직하고, $8 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이하인 것이 보다 바람직하고, 또한 $10 \times 10^{-15} \text{ Pa}^{-1}$ 이상인 것이 바람직하다. 본 명세서에서 사용하는 "광 누설"이란, 위상차 필름을 내장한 액정 표시 장치의 주변에서 광이 누설되는 현상이다. 위상차 필름의 면내 위상차는 80~250 nm인 것이 시야각 보상의 점에서 바람직하다.

광탄성이란, 등방성의 물질에 외력을 가하여 내부에 응력을 일으키면, 광학적 이방성을 나타내어, 복굴절을 보이는 성질을 말한다. 물질에 작용하는 응력(단위 면적 당 힘)을 σ 로 나타내고, 복굴절을 Δn 으로 나타내는 경우에, 응력(σ)과 복굴절(Δn)은 비례 관계에 있으며, $\Delta n = C\sigma$ 로 나타낼 수 있고, 여기에서 C가 광탄성 계수이다. 바꿔 말하면, 물질에 작용하는 응력(σ)을 횡축에 나타내고, 그 응력이 작용할 때의 물질의 복굴절(Δn)을 종축에 나타내면, 이론적으로는 이들 인자의 관계는 직선이 된다. 이 직선의 기울기가 광탄성 계수(C)이다.

위상차 필름이 사용되는 환경을 고려하면, 내층을 형성하는 중합 재료의 유리 전이 온도는 100℃ 이상이 바람직하고, 110℃ 이상이 보다 바람직하다. 또한, 250℃ 이하가 바람직하고, 220℃ 이하가 보다 바람직하다. 한편, 외층들을 형성하는 중합 재료 각각의 유리 전이 온도는 100℃ 이상인 것이 바람직하고, 105℃ 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한, 250℃ 이하인 것이 바람직하고, 220℃ 이하인 것이 보다 바람직하다. 본 발명에 있어서, 유리 전이 온도는 JIS K7121에 따라서 측정되는 유리 전이 온도를 지칭한다. 본 발명의 위상차 필름은 연신에 의해 제조한다. 연신의 용이성의 관점에서, 내층을 형성하는 중합 재료의 유리 전이 온도가 외층을 형성하는 중합 재료의 유리 전이 온도보다 높은 것이 바람직하다.

본 발명의 위상차 필름에 있어서, 내층을 형성하는 중합 재료는 음의 고유 복굴절치를 가져야 한다. 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료란, 분자가 일축성의 질서를 가지고 배향한 층에 광이 입사한 경우에, 상기 배향 방향의 광의 굴절율이 상기 배향 방향에 직교하는 방향의 광의 굴절율보다 작아지는 중합 재료를 말한다. 이러한 중합 재료의 예로서는, 폴리스티렌, 스티렌 및/또는 스티렌 유도체와 다른 모노머(들)와의 공중합체, 비닐나프탈렌계 중합체, 비닐비페닐계 중합체, 비닐안트라센계 중합체, 비닐피리딘계 중합체, 비닐카르바졸계 중합체 및 아세나프틸렌계 중합체 등의 스티렌계 중합체; 아크릴산 에스테르계 중합체, 메타크릴산에스테르계 중합체, 아크릴로니트릴계 중합체, 메타크릴로니트릴계 중합체, 페닐아크릴아미드계 중합체, 페닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 비페닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 나프틸카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 안트라세닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 페닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 비페닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 나프틸카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 안트라세닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 비닐시클로hexan계 중합체, α -올레핀/N-페닐말레이미드계 공중합체, 이들의 혼합물 등을 들 수 있다. 중합 재료가 2종 이상의 중합체의 혼합물인 경우, 모든 중합체가 음의 고유 복굴절치를 갖고 있을 필요는 없고, 그 혼합물, 즉, 중합 재료 전체적으로만 음의 고유 복굴절치를 갖고 있으면 된다.

내층을 형성하는 중합 재료로서는, 광탄성 계수의 절대치가 작고, 또한 내열성이 우수하므로, 폴리스티렌, 스티렌 및/또는 스티렌 유도체와 다른 모노머(들)와의 공중합체, 비닐나프탈렌계 중합체, 비닐비페닐계 중합체, 비닐안트라센계 중합체, 비닐피리딘계 중합체, 비닐카르바졸계 중합체, 아세나프틸렌계 중합체 등의 스티렌계 중합체; 페닐아크릴아미드계 중합체, 페닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 비페닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 나프틸카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 안트라세닐카르보닐옥시노르보르넨계 중합체, 페닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 비페닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 나프틸카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 안트라세닐카르보닐옥시테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센계 중합체, 비닐시클로hexan계 중합체 및 α -올레핀/N-페닐말레이미드계 공중합체가 바람직하다. 스티렌 및/또는 스티렌 유도체와 공중합하는 다른 모노머로서는 무수말레산, 환상 올레핀, 아크릴로니트릴, 부타디엔 등을 들 수 있다.

내층을 형성하는 중합 재료는 하기의 그룹(A)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물, 하기의 그룹(B)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물 및 하기의 그룹(C)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 공중합하여 얻어진 공중합체인 것이 특히 바람직한데, 이는 그러한 공중합체가, 광탄성 계수의 절대치가 작고, 내열성이 우수하며, 또한 그 공중합체를 이용하여 제조한 위상차 필름이 밸런스가 잡힌 강도와 가요성을 지니기 때문이다:

그룹(A) : 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀,

그룹(B) : 방향족 비닐 화합물, 그리고

그룹(C) : 환상 올레핀.

그룹(A)의 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀으로는 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-옥텐, 1-데센, 1-도데센, 1-테트라데센, 1-헥사데센, 1-옥타데센 및 1-에이코센과 같은 직쇄 α -올레핀, 및 4-메틸-1-펜텐, 3-메틸-1-펜텐 및 3-메틸-1-부텐과 같은 분지쇄 α -올레핀 등을 들 수 있다. 그룹(A)로부터 선택되는 화합물로서는, 얻어지는 필름의 가요성의 관점에서, 탄소 원자수가 2인 직쇄 α -올레핀인 에틸렌, 탄소 원자수가 3인 직쇄 α -올레핀인 프로필렌, 및 탄소 원자수가 4인 직쇄 α -올레핀인 1-부텐이 바람직하다. 에틸렌인 것이 보다 바람직하다.

그룹(B)의 방향족 비닐 화합물은 방향환에 비닐기가 직접 결합한 구조를 갖는 방향족 화합물이다. 그러한 화합물로는 벤조노이드계 또는 비-벤젠노이드계의, 단환식, 비-축합 다환식 또는 축합 다환식의 방향족 비닐 화합물 및 이들의 유도체 등을 들 수 있다. 구체적인 예로는: 스티렌; o-메틸스티렌, m-메틸스티렌, p-메틸스티렌, 2,4-디메틸스티렌, o-에틸스티렌 및 p-에틸스티렌과 같은 알킬스티렌이나, 히드록시스티렌, t-부톡시스티렌, 비닐안식향산, 비닐벤질아세테이트, o-클로로스티렌 및 p-클로로스티렌과 같은, 스티렌의 벤젠환에 수산기, 알콕실기, 카르복실기, 아실옥시기, 할로젠 등이 도입된 핵 치환 스티렌; 4-비닐비페닐 및 4-히드록시-4'-비닐비페닐과 같은 비닐비페닐계 화합물; 1-비닐나프탈렌 및 2-비닐나프탈렌과 같은 비닐나프탈렌계 화합물; 1-비닐안트라센 및 2-비닐안트라센과 같은 비닐안트라센 화합물; 3-비닐카르바졸과 같은 비닐카르바졸 화합물; 아세나프틸렌 화합물; 2-비닐피리딘 및 3-비닐피리딘과 같은 비닐피리딘 화합물 등을 들 수 있다.

그룹(C)의 환상 올레핀은 탄소환 내에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 화합물로서, 공중합했을 때, 공중합체의 주쇄 중에 시클로부탄 고리, 시클로펜탄 고리, 시클로헥산 고리, 및 이들 고리가 2개 이상 결합한 고리와 같은 지환식의 고리를 도입할 수 있는 화합물이다. 구체적인 예로는, 통상 노르보르넨이라 불리고 있는 비시클로[2.2.1]헵트-2-엔; 6-알킬비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디알킬비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 1-알킬비시클로[2.2.1]헵트-2-엔 및 7-알킬비시클로[2.2.1]헵트-2-엔과 같은, 메틸기, 에틸기, 부틸기 등의 탄소수 1~4의 알킬기가 도입된 노르보르넨 유도체; 디메타노옥타히드로나프탈렌이라고 불리고 있는 테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센; 8-알킬테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센 및 8,9-디알킬테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센과 같은, 디메타노옥타히드로나프탈렌의 8위치 및/또는 9위치에 탄소수 3 이상의 알킬기가 도입된 디메타노옥타히드로나프탈렌 유도체; 1 분자 내에 1개 또는 복수 개의 할로젠이 도입된 노르보르넨 유도체; 및 8위치 및/또는 9위치에 할로젠이 도입된 디메타노옥타히드로나프탈렌 유도체 등을 들 수 있다.

내층을 형성하는 중합 재료가 상기 그룹(A)로부터 선택된 화합물 또는 화합물들, 그룹(B)로부터 선택된 화합물 또는 화합물들 및 그룹(C)로부터 선택된 화합물 또는 화합물들을 공중합하여 얻어진 공중합체인 경우, 그 공중합체는 그룹(A)로부터 선택된 화합물(들) 유래의 구성 단위를 5~35 중량%, 그룹(B)로부터 선택된 화합물(들) 유래의 구성 단위를 20~45 중량%, 그리고 그룹(C)로부터 선택된 화합물(들) 유래의 구성 단위를 45~75 중량% 포함한다. 그룹(B)로부터 선택된 화합물(들) 유래의 구성 단위의 함유량이 지나치게 적은 경우에는 위상차 필름의 고유 복굴절치가 양의 값이 되고, 지나치게 많은 경우에는 위상차 필름의 광탄성 계수가 커지는 경향이 있다. 또한, 그룹(B)로부터 선택된 화합물(들) 유래의 구성 단위의 함유량을 전술한 범위 내로 함으로써, 내열성과 연성(延性; ductility)의 밸런스가 우수한 공중합체를 제조할 수 있다. 이러한 중합체는 예컨대 일본 특허 공개 JP2000-230024(미국 특허 제6,451,946호)에 기재되어 있는 방법으로 제조할 수 있다.

본 발명의 위상차 필름은, 서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름으로서, 상기 외층들은 각각 비-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성된다. 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료는 각각 상기 그룹(B)의 방향족 비닐 화합물(들)에서 유래하는 구성 단위를 10 중량% 이하의 함유량으로 함유하는 중합 재료이다. 상기 그룹(B)의 방향족 비닐 화합물(들)에서 유래하는 구성 단위의 함유량은 0이라도 좋다. 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료는 동일하더라도 다르더라도 좋다. 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료는 서로 독립적으로 단일의 중합체라도, 2종 이상의 중합체의 혼합물이라도 좋다. 비-스티렌계 중합 재료가 2종 이상의 중합체의 혼합물일 때, 이들 모든 중합체가 비-스티렌계 중합체일 필요는 없다. 그 혼합물 전체적으로, 그룹(B)의 방향족 비닐 화합물에서 유래하는 구성 단위의 함유량이 10 중량% 이하면 된다. 위상차 필름의 고유 복굴절치가 음의 값이고, 또한 헤이즈가 0~1% 이며, 또한 하기의 확인 시험을 23℃의 조건 하에서 실시한 후의 그 필름의 인장 응력이 3~5 MPa가 되도록, 외층들의 두께 및 중합 재료를 선택하는 것이 바람직하다.

[확인 시험]

2층의 외층들과 그들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 다층 필름을 일축 연신하여 제작한 위상차 필름으로부터, 스트립형(strip-shaped)(예컨대, 10 mm(폭)×150 mm(길이)의 사이즈)의 시편을, 그 긴 변 방향이 연신 방향에 일치하도록 잘라낸다. 이 시편에 대하여, 그 긴 변 방향으로 5 MPa의 인장 응력을 가한다. 인장 응력을 가한 상태에서, 그 시편의 외층에, 2 cm의 거리로부터 초산에틸을 0.5 ml 떨어뜨려, 23℃의 분위기 하에서 1분간 그 시편을 에이징한다.

이와 같이 하여 구성된 본 발명의 위상차 필름은, 점착제를 사용하여 편광판 및 유리 셀 등 다른 부재와 적층하여 액정 표시 장치로서 사용할 때의 내구성이 우수하다.

액정 표시 장치는 박형화가 요구되고 있다. 액정 표시 장치의 부재인 위상차 필름도 얇은 것이 바람직하다. 본 발명에서는, 위상차 필름 자체의 고유 복굴절치가 음의 값이라면, 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료는 서로 독립적으로 고유 복굴절치가 양의 값이라도 좋고, 음의 값이라도 좋다. 그러나, 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료의 고유 복굴절치가 양의 값이며, 그 값이 큰 경우에는, 내층을 두껍게 해야 한다. 따라서, 외층을 형성하는 중합 재료의 고유 복굴절치가 양의 값일 때, 그 값은 작은 것이 바람직하다. 외층들을 형성하는 비-스티렌계 중합 재료는 각각 독립적으로 노르보르넨, 노르보르넨 유도체 및 테트라시클로[4.4.0.1^{2.5}.1^{7.10}]-3-도데센 등의 환상 올레핀의 개환 중합체에 의해 생성된 수소 첨가 생성물, 탄소 원자수 2 이상의 α-올레핀과 상기 환상 올레핀과의 공중합체, 또는 아크릴계 중합체인 것이 바람직하네, 이들이 고유 복굴절치가 작고, 상기 확인 시험을 23℃의 조건 하에서 실시한 후의 인장 응력이 3~5 MPa이며, 또한 내열성이 우수하기 때문이다.

본 명세서에서 사용하는 아크릴계 중합체는 아크릴산에스테르 및/또는 메타크릴산에스테르를 함유하는 모노머로 제조된 중합체를 지칭하며, 전형적으로는, 아크릴산에스테르 및 메타크릴산에스테르에서 유도된 구성 단위의 총 함유량이 90 중량% 이상인 중합체를 들 수 있고, 그 특정 예로는 메타크릴산알킬에스테르의 단독 중합체 및 메타크릴산알킬에스테르와 아크릴산알킬에스테르와의 공중합체 등을 들 수 있다. 메타크릴산알킬에스테르의 구체예로는, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸 및 메타크릴산프로필 등을 들 수 있다. 또한 아크릴산알킬에스테르의 구체예로는 아크릴산메틸, 아크릴산에틸 및 아크릴산프로필 등을 들 수 있다. 이러한 아크릴계 중합체에는 범용의 아크릴계 수지로서 시판되고 있는 것을 사용할 수 있다.

외층의 비-스티렌계 중합 재료로서 아크릴계 중합체를 이용하는 경우는, 비-스티렌계 중합 재료는 아크릴계 중합체 및 거기에 배합한 고무 입자를 포함하는 조성물인 것이 바람직하다. 아크릴계 중합체에 배합되는 고무 입자는 아크릴계 고무 입자가 바람직하다. 본 명세서에서 사용하는 아크릴계 고무 입자란, 아크릴산부틸이나 아크릴산2-에틸헥실과 같은 아크릴산알킬에스테르를 주성분으로 하여, 다관능 모노머의 존재 하에 중합시켜 얻어지는 고무 탄성을 갖는 입자를 지칭한다. 아크릴계 고무 입자는 고무 탄성층을 적어도 1층 포함하는 다층 구조의 입자라도 좋다. 다층 구조의 아크릴계 고무 입자로서는, 고무 탄성을 갖는 아크릴계 고무 코어의 주위를 경질의 메타크릴산알킬에스테르계 중합체로 덮은 입자, 경질의 메타크릴산알킬에스테르계 중합체 코어의 주위를 고무 탄성을 갖는 아크릴계 중합체로 덮은 입자, 또 경질의 코어 주위를 고무 탄성의 아크릴계 중합체로 덮고, 또한 그 주위를 경질의 메타크릴산알킬에스테르계 중합체로 덮은 입자 등을 들 수 있다. 그러한 고무 입자의 평균 직경은 통상 50~400 nm 정도의 범위에 있다.

이러한 고무 입자의 함유량은 아크릴계 중합체 100 중량부당, 통상은 5~50중량부 정도이다. 아크릴계 중합체 및 아크릴계 고무 입자는 이들을 혼합한 상태로 시판되고 있기 때문에, 그 시판되는 제품을 이용할 수 있다. 이러한 아크릴계 고무 입자가 배합된 아크릴계 수지의 시판되는 제품의 예로서, 스미토모 가가꾸(주)가 현재 시판하고 있는 "HT55X" 및 "TECHNOLOY S001" 등을 들 수 있다. 이러한 아크릴계 수지는 Tg가 통상 120 °C 이하, 바람직하게는 110 °C 이하이다.

내층과 외층의 접착성이 부족한 경우에는, 내층과 외층 사이에 접착성 수지층을 개재시키더라도 좋다. 접착성 수지의 예로서는, (1) 불포화 카르복실산 또는 그 무수물, 에폭시기 함유 비닐 모노머, 불포화 카르복실산에스테르 및 비닐에스테르로 이루어지는 그룹에서 선택되는 1종 이상의 모노머와 올레핀 모노머와의 공중합체나, (2) 불포화 카르복실산 또는 그 무수물을 그래프트화하여 얻어지는 산-변성 올레핀계 중합체를 들 수 있다.

(1)의 구체예로서는, 에틸렌-(메트)아크릴산 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산 공중합체 금속 가교 생성물, 에틸렌-글리시딜메타크릴레이트 공중합체, 에틸렌-메타크릴산글리시딜-초산비닐 공중합체, 에틸렌-메타크릴산글리시딜-(메트)아크릴산메틸 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산에스테르 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산에스테르-무수말레산 공중합체 및 에틸렌-초산비닐 공중합체 등을 들 수 있다.

(2)의 불포화 카르복실산 또는 그 무수물을 그래프트화하여 얻어진 산-변성 올레핀계 중합체의 구체예로서는, 무수말레산 그래프트 변성 에틸렌계 중합체, 무수말레산 그래프트 변성 프로필렌계 중합체 및 무수말레산 그래프트 변성 환상 올레핀계 중합체 등을 들 수 있다.

특히 외층 및/또는 내층에 환상 올레핀에서 유래하는 구성 단위를 포함하는 중합체를 사용하는 경우에 있어서, 내층과 외층의 접착성이 부족한 경우는, 접착성을 높이는 데 효과적이다라고 하는 관점에서, 불포화 카르복실산 또는 그 무수물을 그래프트화하여 얻어진 그래프트 변성 환상 올레핀계 중합체를 접착성 수지로서 이용하는 것이 바람직하다. 그래프트 변성 환상 올레핀계 중합체로서, 예컨대 일본 특허 공개 JP5-70640에 공개되어 있는 것을 이용할 수 있다.

접착성 수지층의 두께는 바람직하게는 0.01~10 μm , 더욱 바람직하게는 0.1~5 μm 이다.

본 발명의 위상차 필름은, 내층 및 그 내층의 양측 상의 외층을 갖는 공압출 다층 필름을 연신하여 얻어지는 필름인 것이 바람직하다. 연신 방법으로서, 일축 연신법이 바람직하게 이용되며, 더욱 바람직하게는 일축의 열연신법을 채용할 수 있다. 광학적인 일축성이 중요하게 되는 경우에는, 자유단 세로 일축 연신이 바람직하다.

본 발명의 위상차 필름은, 액정 표시 장치에 있어서의 시야각 보상 요소로서 이용할 수 있다. 본 발명의 위상차 필름을 이용한 액정 표시 장치는, 서로 평행하게 대향하는 2장의 투명 기판과, 이들 사이에 협지된 액정층을 포함하는 액정 셀과, 적어도 상기 액정 층을 가로질러 서로 대향하는 2장의 편광판과, 상기 2장의 편광판 중 적어도 1장과 상기 액정 셀과의 사이

에 배치된 본 발명의 위상차 필름을 포함한다. 투명 기관으로서, 액정 표시 장치에 일반적으로 이용되는 투명 기관을 특별히 제한 없이 적용할 수 있다. 편광판도, 액정 표시 장치에 일반적으로 이용되는 편광판을 특별히 제한 없이 사용할 수 있다.

본 발명의 위상차 필름이 삽입되는 액정 표시 장치에서, 액정층은 전압 무인가 상태에서는 액정 분자가 그 투명 기관의 근방에서 그 투명 기관에 평행하게 배향하고 있는 액정인 것이 바람직하다. 여기서, "~에 평행하게"란, 기관으로부터의 각도가 $0 \pm 10^\circ$ 의 범위에 있는 것을 의미한다. 액정층의 액정 동작 모드는 횡전계 모드(IPS 모드), 트위스트 네마틱 모드(TN 모드) 및 수퍼 트위스트 네마틱 모드(STN 모드)가 바람직하다. 특히 IPS 모드에 있어서, 특히 우수한 시야각 특성이 달성된다. IPS 모드의 액정층이란, 액정 분자가 전압 무인가 상태에서는 그 투명 기관의 근방에서 그 투명 기관에 평행하게, 또한 동일 방향으로 배향하고 있고, 기관에 평행한 방향으로 전압을 인가하는 횡전계(lateral electric field)에서는 액정 분자의 배향 상태가 변화되는 액정층이다.

본 발명의 위상차 필름이 액정 표시 장치에 삽입될 때에, 그 위상차 필름은 통상 점착제를 통해 편광판 및 액정 셀과 접합된다. 본 발명의 위상차 필름이 삽입된 액정 표시 장치의 대표적인 구성예를 이하에 제시한다.

[구성예 1]

편광판/점착제/위상차 필름/점착제/액정 셀/점착제/편광판;

[구성예 2]

편광판/점착제/액정 셀/점착제/위상차 필름/점착제/편광판; 및

[구성예 3]

편광판/점착제/위상차 필름/점착제/액정 셀/점착제/위상차 필름/점착제/편광판

위상차 필름과 편광판을 접합하기 위한 점착제(이하, "제1 점착제"라 함), 위상차 필름과 액정 셀 기관을 접합하기 위한 점착제(이하, "제2 점착제"라 함) 및 액정 셀과 편광판을 접합하기 위한 점착제로서는, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 실리콘계 수지, 부티랄계 수지 등을 포함하는 점착제가 투명하기 때문에 바람직하게 이용된다. 액정 표시 장치의 내구성의 관점에서, 외층들이 비-스티렌계 중합 재료로 형성되는 본 발명의 위상차 필름을 이용한 액정 표시 장치에서는, 제1 및 제2 점착제는 각각 유리 전이 온도가 -50°C 내지 -20°C 이며, 아크릴산 n -부틸과 다른 모노머를 공중합하여 생성되는 1종류의 공중합체를 포함하는 점착제인 것이 바람직하다.

본 발명의 상기 액정 표시 장치는 한 쪽의 편광판의 외측에 광원(백라이트)을 배치하여 화상 표시 장치로 제작할 수 있다.

실시예

이하, 본 발명을 실시예에 기초하여 설명한다. 그러나, 본 발명은 이들 실시예로 한정되는 것이 아니다.

(1) 헤이즈(Haze)

헤이즈는 JIS K7136에 따라서 측정했다.

(2) 고유 복굴절치 ΔN_0

중합 재료의 고유 복굴절치(ΔN_0)는 하기 문헌에 기재된 수정 응력 광학칙(the corrected stress-optic law)에 따라서 결정했다.

T. Inoue 등 「Polymer」 38권, 1215 페이지, 1997년;

T. Inoue 등 「Rheologica Acta」 36권, 239 페이지, 1997년;

T. Inoue 등 「Macromolecules」 29권, 6240 페이지, 1996년;

T. Inoue 등 「Macromolecules」 24권, 5670 페이지, 1991년; 및

T. Inoue 등 「고분자논문집(Japanese Journal of Polymer Science and Technology)」 53권, 602 페이지, 1996년.

측정 장치는 시판되는 점탄성 측정 장치에 복굴절 측정용 광학계를 부착한 것을 사용했다. 시간의 경과에 따라 주기적으로 변화되는 진동 변형을 중합 재료에 부여하여, 생기는 응력의 변화와 복굴절의 변화를 동시에 측정했다. 이 결과로부터, 수정 응력 광학칙에 기초하여 C_R 및 $E'_R(\infty)$ 를 구했다. 그 다음, 얻어진 값을 하기의 식에 대입함으로써, ΔN_0 를 구했다.

$$\Delta N_0 = 5C_R E'_R(\infty) / 3$$

(3) 고유 복굴절치의 신호(양/음)의 판단

위상차 필름의 고유 복굴절치의 신호의 판단은 다음 방법에 기초하여 행했다.

고유 복굴절치가 양의 값을 알고 있는 중합체(구체적으로는, $\Delta N_0 = +0.024$ 인 Ticona사 제조의 TOPAS 6013)로 이루어지는 일축 연신 필름에 대해서, 그 면내 위상차(R)를, 위상차 측정 장치(오우지케이소쿠기키(Oji Scientific Instruments)(주) 제조, KOBRA-CCD)를 이용하여 측정한다. 이어서, 이 일축 연신 필름과, 고유 복굴절치의 신호를 조사하고 싶은 일축 연신 위상차 필름을, 서로의 연신 방향이 평행하게 되도록 서로 겹쳐 놓는다. 그 다음, 면내 위상차(R')를 측정한다. $R' < R$ 인 경우는, 위상차 필름의 고유 복굴절치는 음의 값이라고 판단하고; $R' > R$ 인 경우는, 위상차 필름의 고유 복굴절치는 양의 값이라고 판단한다.

(4) 면내 위상차

면내 위상차는 위상차 측정 장치(오우지케이소쿠기키(주) 제조, KOBRA-CCD)를 이용하여 측정했다.

(5) 광탄성 계수 C

20 mm(폭)×150 mm(길이)의 시편의 긴 변 방향으로, 0, 3, 6, 9 또는 12 MPa의 인장 응력을 가한 상태에서, 각각의 인장 응력에 대해 면내 위상차를 측정했다. 각 면내 위상차를 시편의 두께로 나눈 몫이 복굴절(Δn)이다. 횡축에 인장 응력(σ)을, 종축에 그 응력이 시편에 작용했을 때의 복굴절(Δn)을 잡아, 얻어진 데이터를 플롯팅하였다. 이들 인자의 관계를 $\Delta n = C\sigma$ 가 되도록 최소제곱법으로 근사했다. 얻어진 직선의 기울기(C)를 구하여, 이것을 광탄성 계수로 사용했다.

(6) 유리 전이 온도

유리 전이 온도는 JIS K7121에 따라서 측정했다.

(7) 확인 시험

일축 연신 필름으로부터, 연신 방향을 짧은 변(폭 방향)으로 하여, 10 mm(폭)×150 mm(길이)×100 μ m(두께)의 시편을 채취했다. 그 다음, 이 시편에 대하여 그 긴 변 방향으로 5 MPa의 인장 응력을 가했다. 이 인장 응력을 가한 상태에서, 그 시편 상에 2 cm의 거리로부터 초산에틸을 0.5 ml 떨어뜨린 후, 1분간 에이징했다. 그 후, 응력을 측정했다.

(8) 내구성

편광판/제1 점착제/위상차 필름/제2 점착제/유리판이라는 적층 구조의 30 인치 크기의 적층체를 제작했다. 이 적층체에 대하여, 열충격 시험기(구수모토가세이(주)(Kusumoto Chemicals, Ltd.) 제조, WINTEC THERMAL SHOCK CHAMBER) 내에서, -40℃에서의 30분간의 에이징과, 그것에 이어지는 85℃에서의 30분간의 에이징을 포함하는 열충격 에이징을 200 사이클 실시했다. 그 후, 위상차 필름의 상태를 관찰했다.

(9) 중합체의 구성 단위량

중합체에 있어서의 각각의 종류 또는 구성 단위(모노머 단위)의 양(중량분율)은 ^1H -NMR 스펙트럼 및 ^{13}C -NMR 스펙트럼에 의해 구했다. ^1H -NMR 스펙트럼은, 핵자기 공명 장치(JEOL사 제조, JNM-EX270)를 이용하고, 용매로서 디클로로메탄- d_2 를 이용하여 실온에서 측정했다. ^{13}C -NMR 스펙트럼은, 핵자기 공명 장치(BRUKER사 제조, AC 250)를 이용하고, 용매로서 오르토-디클로로벤젠/오르토-디클로로벤젠- d_4 (체적분율=4/1)를 이용하여, 135°C 에서 측정했다.

[외층으로서 알맞은 층]

(1) TOPAS 6013(Ticona사 제조)은 $T_g=140^\circ\text{C}$, $\Delta N_0=+0.024$, 및 광탄성 계수 $-6\times 10^{-12}\text{ Pa}^{-1}$ 이다. 이 중합체는 에틸렌 유래의 구성 단위가 23 중량%, 그리고 노르보르넨 유래의 구성 단위가 77 중량%이다. 이 중합체를, T-다이 압출 필름 성형법에 의해 필름으로 형성시키고, 이 필름을 텐터법(tentering)에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 두께는 $100\text{ }\mu\text{m}$, 면내 위상차는 110 nm 이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa 이었다.

이 단층 필름을 위상차 필름으로 사용했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g=-28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g=-42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열이 생기지 않았다.

또한, 상기 중합체를 양쪽 외층들로 사용하고, 후술하는 참고예 2의 중합체를 내층으로서 이용하여, 두께 분포가 외층/내층/외층=5/1/5~1/8/1이고, 총 두께가 $30\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ 인 일축 연신 필름을 제조함으로써, 리워크성, 시야각 특성 개량 능력 및 내구성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

(2) ZEONOR 1420R(니혼제온(주)(ZEON Corporation) 제조)은 $T_g=142^\circ\text{C}$, $\Delta N_0=+0.048$ 및 광탄성 계수 $-4\times 10^{-12}\text{ Pa}^{-1}$ 인 시클로올레핀 중합체(환상 올레핀의 개환 중합체에 의해 생성된 수소 첨가 생성물)이다. 이 중합체를 이용한 연신 필름의 두께는 $100\text{ }\mu\text{m}$, 그리고 면내 위상차는 300 nm 이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa 이었다.

이 단층 필름을 위상차 필름으로 사용했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g=-28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g=-42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열이 생기지 않았다.

또한, 상기 중합체를 양쪽 외층들로 사용하고, 후술하는 참고예 2의 중합체를 내층으로서 이용하여, 두께 분포가 외층/내층/외층=5/1/5~1/8/1이고, 총 두께가 $30\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ 인 일축 연신 필름을 제조함으로써, 리워크성, 시야각 특성 개량 능력 및 내구성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

(3) 에틸렌, 스티렌 및 노르보르넨을, 스티렌 유래의 구성 단위가 8 중량%, 그리고 노르보르넨 유래의 구성 단위가 70 중량%가 되도록 중합했다. 생성된 공중합체는 $T_g=138^\circ\text{C}$, $\Delta N_0=+0.019$, 그리고 광탄성 계수 $-6\times 10^{-12}\text{ Pa}^{-1}$ 이었다. 이 중합체를, T-다이 압출 필름 성형법에 의해 필름으로 형성시키고, 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 두께는 $100\text{ }\mu\text{m}$, 면내 위상차는 50 nm 이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa 이었다.

이 단층 필름을 위상차 필름으로 사용했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g=-28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g=-42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열이 생기지 않았다.

또한, 상기 중합체를 양쪽 외층들로 사용하고, 후술하는 참고예 2의 중합체를 내층으로서 이용하여, 두께 분포가 외층/내층/외층=5/1/5~1/8/1이고, 총 두께가 30~200 μm 인 일축 연신 필름을 제조함으로써, 리워크성, 시야각 특성 개량 능력 및 내구성이 우수한 위상차 필름을 얻을 수 있다.

[참고예 1]

APEL 5014DP(미쓰이가가쿠 제조)는 $T_g=136^\circ\text{C}$, $\Delta N_0=+0.016$, 그리고 광탄성 계수 $-6\times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이다. 이 중합체는 에틸렌 유래의 구성 단위가 23 중량%, 그리고 테트라시클로[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-도데센(디메타노옥타히드로나프탈렌) 유래의 구성 단위가 77 중량%이다. 이 중합체를, T-다이 압출 필름 성형법에 의해 필름으로 형성시키고, 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 두께는 100 μm , 그리고 면내 위상차는 50 nm이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa이었다.

이 단층 필름을 위상차 필름으로 사용했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g=-28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g=-42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열이 생기지 않았다.

[참고예 2]

에틸렌, 스티렌 및 테트라시클로[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]-3-도데센(디메타노옥타히드로나프탈렌)을, 스티렌 유래의 구성 단위가 25 중량%, 그리고 디메타노옥타히드로나프탈렌 유래의 구성 단위가 59 중량%가 되도록 중합했다. 생성된 공중합체는 $T_g=144^\circ\text{C}$, $\Delta N_0=-0.012$, 그리고 광탄성 계수가 $-3\times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이다.

[실시예 1]

외층들로서 APEL 5014 DP(미쓰이가가쿠 제조)를, 내층으로서 참고예 2의 중합체를 이용하여, 공압출 필름 성형법에 의해 다층 필름을 형성시켰다. 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 총 두께는 100 μm 였다. 외층들의 두께는 25 μm , 내층의 두께는 50 μm 이었다. 또한, 연신 필름의 헤이즈는 0.5%, 고유 복굴절치는 음의 값이며, 면내 위상차는 110 nm, 그리고 광탄성 계수는 $-4\times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa이었다.

이 다층 필름을 30 인치 크기의 위상차 필름으로 가공하였다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g=-28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g=-42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호하였다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열이 생기지 않았다.

이 위상차 필름을 이용하여, 도 1a 및 도 1b에 도시한 구성의 액정 표시 장치를 제작했다. 도 1a는 액정 표시 장치의 층 구조를 나타내고, 도 1b는 편광판, 액정층 및 위상차 필름의 축 관계를 나타낸다.

위상차 필름(40)과 편광판(30)을, 제1 및 제2의 투명 기관(12, 11)과 액정층(14)으로 이루어지는 IPS 모드 액정 셀(10)의 배면(즉, 제1 투명 기관(12)의 면)에, 액정 셀(10)의 투명 기관(12) 측에서부터 순차적으로 제2 점착제(56), 위상차 필름(40), 제1 점착제(57) 및 편광판(30)의 순으로 적층했다. 액정 셀(10)의 전면(제2 투명 기관(11)의 면)에는 제1 점착제(55) 및 편광판(20)의 순으로 적층했다. 여기서, 위상차 필름(40)의 지상축(slow axis)(42)은 배면측 편광판(30)의 투과축(transmission axis)(32) 및 액정 셀(10) 내의 액정 분자의 장축(19) 방향 양자 모두와 평행하게 되도록 배치했다. 전면측 편광판(20)과 배면측 편광판(30)은 그들의 투과축(22, 32)이 직교하도록 배치했다. 이 액정 표시 장치의 배면에 백라이트를 설치했다. 액정 셀은, 전압 무인가의 검은 표시 상태에 있어서, 시야각의 변화에 의한 광누설의 정도로, 시야각 의존성

을 평가했다. 어떤 방향에서 보더라도 광누설이 적은 경우, 시야각 의존성이 작고, 위상차 필름의 시야각 특성은 우수한 것으로 평가된다. 이 실시예의 액정 표시 장치는 정면 방향도 경사 방향도 광누설이 적고, 따라서 시야각 특성이 우수한 것으로 확인되었다.

[비교예 1]

참고예 2의 중합체를, T-다이 압출 필름 성형법에 의해 필름으로 형성하고, 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신 했다. 연신 필름의 두께는 100 μm , 헤이즈는 0.5%, 면내 위상차는 160 nm이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 1 MPa 이었다.

이 단층 필름을 30 인치 크기의 위상차 필름으로 가공했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g = -28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g = -42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 한편, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에는 위상차 필름은 깨져 있었다.

[비교예 2]

비교예 1과 동일한 30 인치 크기의 위상차 필름을, 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g = -42^\circ\text{C}$), 제2 점착제로서 아크릴산부틸과 아크릴산으로 이루어지는 공중합체와 아크릴산n-부틸과 아크릴산메틸과 메타크릴산부틸과의 공중합체의 혼합물로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P236JP)를 이용하여, 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제가 일부 남아, 리워크성이 좋지 않았다. 한편, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후, 위상차 필름에 균열은 생기지 않았다.

[참고예 4]

DYLARK D332(스티렌-무수말레산계 공중합체 수지, 노바케미컬사 제조)는 $T_g = 131^\circ\text{C}$ 이고, 고유 복굴절치는 음의 값이며, 광탄성 계수는 $+5 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이다. 이 중합체를, T-다이 압출 필름 성형법에 의해 필름으로 형성하고, 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 두께는 100 μm , 면내 위상차는 140 nm이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 1 MPa이었다.

이 단층 필름을 위상차 필름으로 사용했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, $T_g = -28^\circ\text{C}$), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, $T_g = -42^\circ\text{C}$)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름이 일부 남아, 리워크성은 좋지 않았다. 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에는 위상차 필름이 깨져 있었다.

[참고예 5]

TECHNOLOY S001(아크릴계 고무 입자가 약 20 중량% 배합되어 있는 아크릴계 수지, 스미토모 가가꾸 제조)은 $T_g = 105^\circ\text{C}$ 이고, 광탄성 계수가 $-5 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이다. 이 중합 재료는 방향족 비닐 화합물에서 유래하는 구성 단위를 함유하고 있지 않다.

[실시예 2]

외층으로서 TECHNOLOY S001(아크릴계 고무 입자가 약 20 중량% 배합되어 있는 아크릴계 수지, 스미토모 가가꾸 제조)을, 내층으로서 DYLARK D332(스티렌-무수말레산계 공중합 수지, 노바케미컬사 제조)를 이용하여, 공압출 필름 성형법에 의해 다층 필름으로 형성시켰다. 이 필름을 텐터법에 의해 일축 연신했다. 연신 필름의 총 두께는 100 μm 이었다. 외층의 두께는 25 μm , 내층의 두께는 50 μm 이었다. 또한, 연신 필름의 헤이즈는 0.6%, 고유 복굴절치는 음의 값이며, 면내 위상차는 170 nm, 광탄성 계수는 $+5 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이었다. 확인 시험을 한 바, 에이징 후의 응력은 5 MPa이었다.

이 다층 필름을 30 인치 크기의 위상차 필름으로 가공했다. 제1 점착제로서 아크릴산n-부틸, 아크릴산 및 아크릴산메틸의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P0082, Tg=-28℃), 그리고 제2 점착제로서 아크릴산n-부틸과 아크릴산과의 공중합체로 이루어지는 점착제(린테크(주) 제조, P3132, Tg=-42℃)를 이용하여, 상기 필름을 편광판 및 유리판과 적층했다. 적층한 후, 편광판과 위상차 필름의 적층체를 박리시켰다. 그 유리판에 제2 점착제나 위상차 필름은 전혀 남지 않아, 리워크성은 양호했다. 또한, 이 위상차 필름, 편광판 및 유리판의 적층체를, 전술한 방법에 기초하여 내구성을 평가했다. 200 사이클의 열충격 에이징 후에, 위상차 필름에 균열은 생기지 않았다.

이 위상차 필름과 편광판을, 제1 및 제2 투명 기판과 액정층으로 이루어지는 IPS 모드 액정 셀의 배면(즉, 제1 투명 기판의 면)에, 액정 셀의 투명 기판 측에서부터 순차적으로 제2 점착제, 위상차 필름, 제1 점착제 및 편광판의 순으로 적층했다. 액정 셀의 전면(제2 투명 기판의 면)에는, 제1 점착제 및 편광판의 순으로 적층했다. 여기서, 위상차 필름의 지상축은 배면측 편광판의 투과축 및 액정 셀 내의 액정 분자의 장축 방향 양자 모두와 평행하게 되도록 배치했다. 전면측 편광판과 배면측 편광판은 그들 투과축이 직교하도록 배치했다. 여기서 제작한 액정 표시 장치의 층 구성 및 축 관계는 도 1에 도시한다. 이 액정 표시 장치의 배면에 백라이트를 설치했다. 액정 셀은, 전압 무인가의 검은 표시 상태에 있어서, 시야각의 변화에 의한 광누설의 정도로, 시야각 의존성을 평가했다. 어떤 방향에서 보더라도 광누설이 적은 경우, 시야각 의존성이 작고, 위상차 필름의 시야각 특성은 우수한 것으로 평가된다. 이 실시예의 액정 표시 장치는 정면 방향도 경사 방향도 광누설이 적고, 따라서 시야각 특성이 우수한 것으로 확인되었다.

발명의 효과

본 발명의 위상차 필름은, 액정 표시 장치의 시야각 특성 개선에 유용하며, 또한 리워크성이 우수하고, 또, 점착제를 통해 편광판 및 액정 셀 등 다른 부재와 적층하여 액정 표시 장치로서 사용했을 때의 내구성이 우수하다. 또, 본 발명의 액정 표시 장치는 시야각 특성 및 내구성이 우수하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름(phase retardation film)으로서, 상기 외층들은 각각 비-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성되며, 상기 위상차 필름의 고유 복굴절치는 음의 값이고, 또한 헤이즈(Haze)는 0~1%인 것인 위상차 필름.

청구항 2.

제1항에 있어서, 광탄성 계수의 절대치가 $10 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이하인 것인 위상차 필름.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 내층을 형성하는 중합 재료 및 상기 외층들을 형성하는 중합 재료 각각이 유리 전이 온도가 100℃ 이상인 것인 위상차 필름.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 내층을 형성하는 중합 재료가 하기의 그룹(A)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물, 하기의 그룹(B)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물 및 하기의 그룹(C)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 공중합하여 얻어진 공중합체를 포함하되, 이 공중합체는 그룹(A)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 5~35 중량%, 그룹(B)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 20~45 중량%, 그리고 그룹(C)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 45~75 중량%로 포함하는 것인 위상차 필름:

그룹(A) : 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀,

그룹(B) : 방향족 비닐 화합물, 그리고

그룹(C) : 환상 올레핀.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 외층들을 형성하는 중합 재료가 각각 독립적으로 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀과 환상 올레핀과의 공중합 또는 개환 중합체에 의해 생성된 중합체의 수소 첨가 생성물인 것인 위상차 필름.

청구항 6.

서로 평행하게 대향하는 2장의 투명 기판과, 이들 사이에 협지된 액정층을 포함하는 액정 셀과,

적어도 상기 액정 층을 가로질러 서로 대향하는 2장의 편광판과,

상기 2장의 편광판 중 적어도 1장과 상기 액정 셀과의 사이에 배치된 위상차 필름을 포함하는 액정 표시 장치로서,

상기 위상차 필름은, 서로 대향하는 2층의 외층과, 그 외층들 사이에 끼워진 내층을 포함하는 위상차 필름으로, 상기 외층들은 각각 비-스티렌계 중합 재료로 형성되고, 상기 내층은 음의 고유 복굴절치를 갖는 중합 재료로 형성되며, 상기 위상차 필름의 고유 복굴절치는 음의 값이고, 또한 헤이즈는 0~1%인 위상차 필름인 것인 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 액정층은 전압 무인가 상태에서는 액정 분자가 상기 투명 기판에 평행하게 배향하고 있는 액정층인 것인 액정 표시 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 위상차 필름은, 유리 전이 온도가 -50°C 내지 -20°C 이며, 아크릴산n-부틸과 다른 모노머를 공중합하여 생성된 1종류의 공중합체를 포함하는 점착제를 사용하여 그 위상차 필름과 대향하는 편광판 및/또는 액정셀에 접합되어 있는 것인 액정 표시 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 위상차 필름의 광탄성 계수의 절대치가 $10 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ 이하인 것인 액정 표시 장치.

청구항 10.

제6항에 있어서, 상기 위상차 필름에 있어서, 상기 내층을 형성하는 중합 재료 및 상기 외층들을 형성하는 중합 재료 각각이 유리 전이 온도가 100°C 이상인 것인 액정 표시 장치.

청구항 11.

제6항에 있어서, 상기 위상차 필름에 있어서, 상기 내층을 형성하는 중합 재료가 하기의 그룹(A)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물, 하기의 그룹(B)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물 및 하기의 그룹(C)로부터 선택된 적어도 1종의 화합물을 공중합하여 얻어진 공중합체를 포함하되, 이 공중합체는 그룹(A)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 5~35 중량%, 그룹(B)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 20~45 중량%, 그리고 그룹(C)로부터 선택된 상기 적어도 1종의 화합물 유래의 구성 단위를 45~75 중량%로 포함하는 것인 액정 표시 장치:

그룹(A) : 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀,

그룹(B) : 방향족 비닐 화합물, 그리고

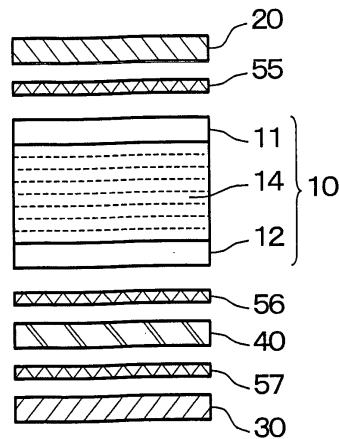
그룹(C) : 환상 올레핀.

청구항 12.

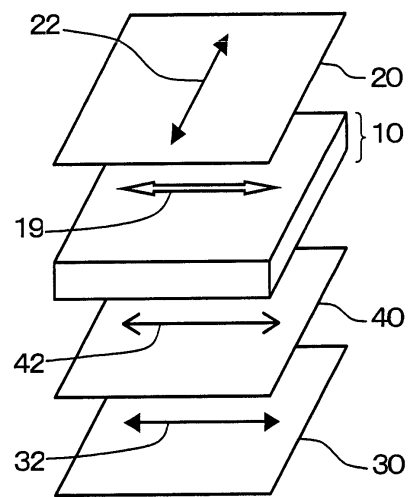
제6항에 있어서, 상기 위상차 필름에 있어서, 상기 외층들을 형성하는 중합 재료가 각각 독립적으로 탄소 원자수 2 이상의 α -올레핀과 환상 올레핀과의 공중합 또는 개환 중합에 의해 생성된 중합체의 수소 첨가 생성물인 것인 액정 표시 장치.

도면

도면1a



도면1b



专利名称(译)	延迟膜和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060049207A	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	KR1020050050814	申请日	2005-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司 另一位家长住友化学有限公司是分租		
申请(专利权)人(译)	住友化学 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学 (株) 制		
[标]发明人	HINO KYOKO 히노쿄코 SUZUKI TOSHIHIKO 스즈키토시히코 TAKAHATA HIROAKI 타카하타히로아키 KURODA RYUMA 쿠로다류마		
发明人	히노쿄코 스즈키토시히코 타카하타히로아키 쿠로다류마		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02B1/08 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133634 G02B5/3083 G02F1/13363		
代理人(译)	基姆金锄 KANG SEUNG OK		
优先权	2004178079 2004-06-16 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了外层是各自的特定苯乙烯系聚合材料，具有内层的聚合材料是负性原理的自然双折射值，它自然形成了相位差膜，雾度为0~1%相位差膜的自然双折射值是形成的负值，它是包括外层的相位差膜，以及插入在外层之间的内层。外层彼此面对2层。此外，公开了这种包括相位差膜的液晶显示装置。

