



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0004047

(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2006-7021754

(22) 출원일자 2006년10월19일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년10월19일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/005666

(87) 국제공개번호 WO 2005/091024

국제출원일자 2005년03월22일

국제공개일자 2005년09월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00084969 2004년03월23일 일본(JP)

(71) 출원인 니폰 제온 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 야마나카 슌스케
일본 도쿄도 치요다구 마루노우치 1쵸메 6반 2고 니폰제온 가부시키가
이샤 내
아라카와 고헤이
일본 도쿄도 치요다구 마루노우치 1쵸메 6반 2고 니폰제온 가부시키가
이샤 내

(74) 대리인 김창세

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 광학 적층체, 광학 소자 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 적어도 한 면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적어도 1층 적층하여 이루어진 광학 적층체(C)에 있어서, 파장 400 내지 700nm의 광으로 측정된 A층의 면내 레타데이션 및 B층의 면내 레타데이션을 각각 Re(A), Re(B)로 할 때, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광학 적층체, 상기 광학 적층체와 편광판의 적층체로 이루어진 것을 특징으로 하는 광학 소자, 및 상기 광학 적층체를 적어도 1장 이용한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다. 상기 액정 표시 장치는 3차원의 굴절률 제어에 의해 액정 디스플레이의 모드에 맞춰 광학 보상할 수 있고, 시야각에 의한 위상차 변화가 적은 액정 표시 화면을 부여할 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1.

고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 적어도 한 면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적어도 1층 적층하여 이루어진 광학 적층체(C)에 있어서, 파장 400 내지 700nm의 광으로 측정된 A층의 면내 레타데이션 및 B층의 면내 레타데이션을 각각 $Re(A)$, $Re(B)$ 로 할 때, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광학 적층체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

$|Re(B)|$ 가 20nm 이하인 광학 적층체.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

A층의 수지 및 B층의 수지의 유리전이온도를 각각 $Tg(A)(^{\circ}C)$, $Tg(B)(^{\circ}C)$ 로 할 때, $Tg(A) > Tg(B) + 20$ 인 광학 적층체.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타데이션을 각각 $Re(450)$, $Re(550)$ 및 $Re(650)$ 으로 할 때, $Re(450) > Re(550) > Re(650)$ 인 광학 적층체.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

파장 550nm의 광으로 측정된 광학 적층체(C)의 두께 방향의 굴절률을 Σnz , 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 굴절률을 Σnx 및 Σny (단, $\Sigma nx < \Sigma ny$, $\Sigma nx < \Sigma nz$)로 할 때, $\Sigma nz > \Sigma ny - 0.002$ 를 만족하는 광학 적층체.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

A층의 두께 불균일이 A층의 평균 두께에 대하여 3.0% 이하인 광학 적층체.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

고유 복굴절값이 음인 수지가 바이닐 방향족계 중합체, 폴리아크릴로나이트릴계 중합체 및 폴리메틸메타크릴레이트계 중합체의 군으로부터 선택되는 것인 광학 적층체.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

고유 복굴절값이 음인 수지가 바이닐 방향족계 중합체인 광학 적층체.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

고유 복굴절값이 음인 수지가 폴리스타이렌 및 스타이렌과 무수 말레산의 공중합체의 균으로부터 선택되는 것인 광학 적층체.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

투명한 수지가 지환식 구조를 갖는 수지인 광학 적층체.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

투명한 수지가 노보넨계 중합체인 광학 적층체.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

투명한 수지가 노보넨계 모노머의 개환 중합체 수소화물 또는 노보넨계 모노머의 개환 공중합체 수소화물인 광학 적층체.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

투명한 수지의 인장 파단 신도가 30% 이상인 광학 적층체.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 양면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적층하여 이루어진 광학 적층체.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)과 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층) 사이에 접착제층을 설치하여 이루어진 광학 적층체.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

접착제층의 접착제의 유리전이온도 또는 연화점을 $Tg(D)$ 로 할 때, $Tg(A) > Tg(D)$ 및 $Tg(B) > Tg(D)$ 인 광학 적층체.

청구항 17.

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 따른 광학 적층체와 편광판의 적층체로 이루어진 것을 특징으로 하는 광학 소자.

청구항 18.

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 따른 광학 적층체를 적어도 1장 이용한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

액정 모드가 인플레인 스위칭(IPS) 모드인 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 광학 적층체, 광학 소자 및 액정 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 3차원의 굴절률 제어에 의해 액정 디스플레이의 모드에 맞춰 광학 보상할 수 있고, 시야각에 의한 위상차 변화가 적은 액정 표시 화면을 부여할 수 있는 광학 적층체, 상기 광학 적층체를 이용하여 이루어진 광학 소자 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

액정 표시 장치는, 고화질, 박형, 경량, 저소비 전력 등의 특징을 갖고, 텔레비전, 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션 등에 널리 사용되고 있다. 액정 표시 장치는 액정 셀의 상하에 투과축이 직교하도록 2장의 편광자를 배치하고, 액정 셀에 전압을 인가함으로써 액정 분자의 배향을 변화시켜 화면에 화상을 표시한다. 트위스티드 네마틱 모드의 액정 표시 장치에서는, 전압 인가시에 액정 분자가 수직 배향 상태로 되어 흑색 표시로 되는 구성이 많다. 인플레인 스위칭(IPS) 모드의 액정 표시 장치에서는, 전압 무인가시에 액정 분자가 일정한 방향으로 배향하고, 전압 인가시에 배향 방향이 45도 회전하여 백색 표시로 되는 구성이 많다.

2장의 편광자의 투과축이 상하 방향과 좌우 방향을 가리켜 직교하도록 배치된 액정 표시 장치에서는, 상하 좌우 방향에서 화면을 볼 때는 충분한 콘트라스트가 얻어진다. 그러나, 상하 좌우로부터 벗어난 방향에서 화면을 비스듬히 보면, 입사축 편광자의 투과축과 출사축 편광자의 투과축이, 보이는 것으로는 직교하지 않으므로 직선 편광이 완전히 차단되지 않아 광 누출이 발생하고, 충분한 흑색이 얻어지지 않아 콘트라스트가 저하된다. 이 때문에, 액정 표시 장치에 광학 보상 수단을 가하여, 화면의 콘트라스트의 저하를 방지하는 시도가 이루어지고 있다.

특허문헌 1에는 (1) 파장 632.8nm의 단색 광을 수직 입사한 경우의 레타데이션(retardation)을 Re , 파장 632.8nm의 단색 광을 필름면의 법선과 이루는 각도가 40° 로 경사 입사한 경우의 레타데이션을 R_{40} 으로 할 때 $0.92 \leq R_{40}/Re \leq 1.08$ 인 것을 특징으로 하는 위상차 필름이 개시되어 있다.

또한, 특허문헌 2에는 (2) 필름의 평면 방향으로 배향한 분자군과 두께 방향으로 배향한 분자군이 혼재하여 이루어진 것을 특징으로 하는 복굴절성 필름, 및 수지 필름을 연신 처리할 때에, 그 수지 필름의 한 면 또는 양면에 수축성 필름을 접착하여 적층체를 형성하고, 그 적층체를 가열 연신 처리하여 상기 수지 필름의 연신 방향과 직교하는 방향의 수축력을 부여하는 것을 특징으로 하는 상기 복굴절성 필름의 제조방법이 개시되어 있다.

또한, 특허문헌 3에는 (3) 광 투과성을 갖는 필름(A)이 상기 필름의 법선 방향을 기준으로 주위 45° 이내에 적어도 1개의 광축 또는 광선축을 갖거나, 또는 상기 필름의 법선 방향의 굴절률을 n_{TH} , 장방향의 굴절률을 n_{MD} , 축방향의 굴절률을 n_{TD} 로 할 때, $n_{TH} - (n_{MD} + n_{TD})/2 > 0$ 을 만족하거나 하는 어느 하나의 조건을 만족하고, 상기 필름(A)의 적어도 1장과 양의 고유 복굴절값을 가짐과 함께 광 투과성을 갖는 고분자로부터 형성되는 1축 연신 필름(B)의 적어도 1장을 액정 셀과 편광판 사이에 삽입하여 이루어진 액정 표시 장치가 개시되어 있다. 상기 필름(A)으로서, 고유 복굴절값이 음의 재료로 이루어진 2축 연신 필름 또는 1축 연신 필름을 적용한 것을 들 수 있다.

특허문헌 4에는 고유 복굴절값이 양인 재료와 음인 재료를 함유하고, 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 레타데이션 값을 각각 $Re(450)$, $Re(550)$, $Re(650)$ 으로 할 때, $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ 인 위상차 판이 개시되어 있다. 이에 의하면, 간단한 공정에 의해 제조가 가능하고, 가시광 전역의 입사광에 대하여 균일한 위상차 특성을 부여할 수 있다.

그러나, 이들 공보에 기재되어 있는 방법으로 필름을 제조하면, 예컨대 특허문헌 1에 기재된 방법에서는, 레타데이션의 편차가 크고, 제조 효율이 떨어지는 문제가 있다. 또한, 이 방법에는 하이비전 텔레비전 등의 대형 액정 화면 등에 적용할 수 있는 대형 판상체를 얻기 어려운 문제점이 있다.

또한, 특허문헌 2에 기재된 방법에서는, 연신과 수축의 비율을 정밀히 제어해야 하고, 제조 공정이 복잡하게 되어 생산 효율이 떨어지는 문제가 있다.

더욱이, 특허문헌 3에 개시되어 있는 액정 표시 장치에 사용되는 필름은 특히 상기 필름(A)으로서, 고유 복굴절값이 음인 재료로 이루어진 2축 연신 필름 또는 1축 연신 필름을 이용한 경우, 비교적 제조가 용이하고 위상차의 제어도 용이하게 할 수 있는 것으로 여겨진다. 그러나, 실제로는 고유 복굴절값이 음인 재료, 예컨대 고유 복굴절의 절대치가 크고 투명성이 우수한 점에서 특히 바람직한 바이닐 방향족계 중합체로 이루어진 필름을 연신하여 위상차 필름을 작성하는 것은 곤란했다. 즉, 바람직한 위상차(레타데이션)를 발현하고, 더구나 그 균일성을 유지하기 위해서는, 대역 가열에 의한 세로 1축 연신이나 텐터에 의한 가로 1축 연신 또는 이들을 조합시킨 순차 또는 동시 2축 연신 등을 하는 것이 필요하다. 그러나, 연신하는 재료의 강도가 부족하기 때문에 연신시에 파단되기 쉽고, 파단되지 않도록 고온의 조건에서 연신하면 원하는 위상차가 발현되기 어렵고, 또한 위상차의 발현에 불균일을 발생시키기 쉬운 문제가 있었다. 따라서, 이와 같이 고유 복굴절값이 음인 재료로 이루어지고, $n_{TH} - (n_{MD} + n_{TD})/2 > 0$ 의 조건을 만족하는 것과 같은 위상차 필름은 실용 수준으로 사용할 수 있는 것은 존재하지 않았다.

또한, 고유 복굴절값이 음인 재료로 이루어진 필름을 2축 연신함으로써 면내(面内) 레타데이션이 실질적으로 없고, 또한 면 방향의 굴절률보다도 두께 방향의 굴절률이 큰 위상차 필름(이른바, 포지티브 레타데이션)의 제조가 가능해져, 예컨대 콜레스테릭 액정을 이용한 표시 장치의 위상차 보상 필름에의 응용 등이 기대될 수 있지만, 역시 연신하는 재료의 강도가 부족하기 때문에 연신시에 파단되기 쉽고, 파단되지 않도록 고온의 조건에서 연신하면 원하는 위상차를 발현하기 어렵고, 또한 위상차의 발현에 불균일을 발생시키기 쉽게 된다는 이유로부터, 실용 수준으로 사용할 수 있는 것은 존재하지 않았다.

특허문헌 4에 기재된 위상차 판은 시야각 특성이 불충분하여 한층 더 개량이 요구되고 있다.

[특허문헌 1] 일본 특허공개 제1990-160204호 공보

[특허문헌 2] 일본 특허공개 제1993-157911호 공보

[특허문헌 3] 일본 특허공개 제1990-256023호 공보

[특허문헌 4] 일본 특허공개 제2002-40258호 공보

본 발명은 3차원의 굴절률 제어에 의해, 액정 디스플레이의 모드에 맞춰 광학 보상할 수 있고, 시야각에 의한 위상차 변화가 적은 액정 표시 화면을 부여할 수 있는 광학 적층체, 상기 광학 적층체를 이용하여 이루어진 광학 소자 및 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하여 이루어진 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 개시

본 발명자들은 상기의 과제를 해결하고자 예의 연구를 거듭한 결과, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층을 적층하고, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층의 면내 레타데이션의 절대치가, 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층의 면내 레타데이션의 절대치보다 큰 광학 적층체를 편광판과 적층하여 광학 소자로 하고 액정 표시 장치에 조합함으로써 시야각에 의한 위상차변화가 적은 양호한 표시 화면을 부여함을 발견하고, 이 지견에 따라서 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명은,

- (1) 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 적어도 한 면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적어도 1층 적층하여 이루어진 광학 적층체(C)에 있어서, 파장 400 내지 700nm의 광으로 측정된 A층의 면내 레타데이션 및 B층의 면내 레타데이션을 각각 $Re(A)$, $Re(B)$ 로 할 때, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 를 만족하는 것을 특징으로 하는 광학 적층체,
- (2) $|Re(B)|$ 가 20nm 이하인 (1) 기재의 광학 적층체,
- (3) A층의 수지 및 B층의 수지의 유리전이온도를 각각 $Tg(A)(^{\circ}C)$, $Tg(B)(^{\circ}C)$ 로 할 때, $Tg(A) > Tg(B) + 20$ 인 (1) 또는 (2) 기재의 광학 적층체,
- (4) 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타데이션을 각각 $Re(450)$, $Re(550)$ 및 $Re(650)$ 으로 할 때, $Re(450) > Re(550) > Re(650)$ 인 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (5) 파장 550nm의 광으로 측정된 광학 적층체(C)의 두께 방향의 굴절률을 Σn_z , 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 굴절률을 Σn_x 및 Σn_y (단, $\Sigma n_x < \Sigma n_y$, $\Sigma n_x < \Sigma n_z$)로 할 때, $\Sigma n_z > \Sigma n_y - 0.002$ 를 만족하는 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (6) A층의 두께 불균일이 A층의 평균 두께에 대하여 3.0% 이하인 (1) 내지 (5) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (7) 고유 복굴절값이 음인 수지가 바이닐 방향족계 중합체, 폴리아크릴로나이트릴계 중합체 및 폴리메틸메타크릴레이트계 중합체의 군으로부터 선택되는 것인 (1) 내지 (6) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (8) 고유 복굴절값이 음인 수지가 바이닐 방향족계 중합체인 (1) 내지 (7) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (9) 고유 복굴절값이 음인 수지가 폴리스타이렌 및 스타이렌과 무수 말레산의 공중합체의 군으로부터 선택되는 것인 (1) 내지 (8) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (10) 투명한 수지가 지환식 구조를 갖는 수지인 (1) 내지 (9) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (11) 투명한 수지가 노보넨계 중합체인 (1) 내지 (10) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,

- (12) 투명한 수지가 노보넨계 모노머의 개환 중합체 수소화물 또는 노보넨계 모노머의 개환 공중합체 수소화물인 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (13) 투명한 수지의 인장 파단 신도가 30% 이상인 (1) 내지 (12) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (14) 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 양면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적층하여 이루어진 (1) 내지 (13) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (15) 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)과 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층) 사이에 접착제층을 설치하여 이루어진 (1) 내지 (14) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (16) 접착제층의 접착제의 유리전이온도 또는 연화점을 Tg(D)로 할 때, Tg(A)>Tg(D) 및 Tg(B)>Tg(D)인 (1) 내지 (15) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체,
- (17) (1) 내지 (16) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체와 편광판의 적층체로 이루어진 것을 특징으로 하는 광학 소자,
- (18) (1) 내지 (16) 중 어느 하나에 기재된 광학 적층체를 적어도 1장 이용한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치, 및
- (19) 액정 모드가 인플레인 스위칭(IPS) 모드인 (18)에 기재된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 발명의 광학 적층체는 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 적어도 한 면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적어도 1층 적층하여 이루어진 광학 적층체(C)에 있어서, 파장 400 내지 700nm의 광으로 측정된 A층의 면내 레타데이션 및 B층의 면내 레타데이션을 각각 Re(A), Re(B)로 할 때, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 를 만족하는 광학 적층체이다.

고유 복굴절값 Δn^0 는 수학적 식 1에 의해 산출되는 값이다.

$$\Delta n^0 = (2\pi/9)(Nd/M) \{ (n_g + 2)^2 / n_g \} (\alpha_1 - \alpha_2)$$

단, π 는 원주율이고, N은 아보가드로수이고, d는 밀도이고, M은 분자량이고, n_g 는 평균 굴절률이고, α_1 은 고분자의 분자쇄 축방향의 분극율이고, α_2 는 고분자의 분자쇄 축과 수직 방향의 분극율이다.

고유 복굴절값이 음인 수지로서는, 바이닐 방향족계 중합체, 폴리아크릴로나이트릴계 중합체, 폴리메틸메타크릴레이트계 중합체, 셀룰로스 에스터계 중합체, 이들의 다원공중합체 등을 들 수 있다. 이들 고유 복굴절값이 음인 수지는 1종을 단독으로 이용할 수 있거나, 또는 2종 이상을 조합시켜 이용할 수 있다. 이들 중에서, 바이닐 방향족계 중합체, 폴리아크릴로나이트릴계 중합체 및 폴리메틸메타크릴레이트계 중합체를 적합하게 이용할 수 있고, 바이닐 방향족계 중합체는 복굴절 발현성이 높기 때문에 특히 적합하게 이용할 수 있다.

바이닐 방향족계 중합체로서는, 예컨대 폴리스타이렌, 스타이렌, α -메틸스타이렌, o-메틸스타이렌, m-메틸스타이렌, p-메틸스타이렌, p-클로로스타이렌, p-나이트로스타이렌, p-아미노스타이렌, p-카복시스타이렌, p-페닐스타이렌, p-메톡시스타이렌, p-t-부톡시스타이렌 등과, 에틸렌, 프로필렌, 뷰텐, 뷰타다이엔, 아이소프렌, (메트)아크릴로나이트릴, α -클로로아크릴로나이트릴, (메트)아크릴산메틸, (메트)아크릴산에틸, (메트)아크릴산, 무수 말레산, 말레이미드, 아세트산바이닐, 염화바이닐 등의 공중합체 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 폴리스타이렌 및 스타이렌과 무수 말레산의 공중합체를 적합하게 이용할 수 있다.

본 발명에 있어서, 실질적으로 무배향의 층을 형성하는 투명한 수지는 두께 1mm의 시험편을 이용하여 측정된 전광선 투과율이 70% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상인 것이 보다 바람직하고, 90% 이상인 것이 더 바람직하다. 이러한 수지로서는, 예컨대 지환식 구조를 갖는 수지, 메타크릴 수지, 폴리카보네이트, (메트)아크릴산에스터-바이닐 방향족 화합물 공중합체 수지, 폴리에터설폰 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 지환식 구조를 갖는 수지를 적합하게 이용할 수 있다.

지환식 구조를 갖는 중합체 수지는, 구체적으로는 (1) 노보넨계 중합체, (2) 단환의 환상 올레핀계 중합체, (3) 환상 공액 다이엔계 중합체, (4) 바이닐 지환식 탄화수소 중합체 및 이들의 수소화물 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 투명성이나 성형성의 관점에서 노보넨계 중합체가 보다 바람직하다.

노보넨계 중합체로서는, 구체적으로는 노보넨계 모노머의 개환 중합체, 노보넨계 모노머와 개환 공중합 가능한 그 밖의 모노머와의 개환 공중합체 및 그들의 수소화물, 노보넨계 모노머의 부가중합체, 노보넨계 모노머와 공중합가능한 그 밖의 모노머와의 부가공중합체 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 투명성의 관점에서 노보넨계 모노머의 개환 (공)중합체 수소화물이 가장 바람직하다.

상기 지환식 구조를 갖는 중합체는, 예컨대 일본 특허공개 제2002-321302호 공보 등에 개시되어 있는 공지된 중합체로부터 선택된다.

본 발명에 있어서 사용하는 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층) 및 투명한 수지로 이루어진 층(B층)은 각각 고유 복굴절값이 음인 수지 또는 투명한 수지만으로 이루어지지만, 상기 수지에는 필요에 따라 산화방지제, 열안정제, 광안정제, 자외선흡수제, 대전방지제, 분산제, 염소포착제, 난연제, 결정화핵제, 블록킹방지제, 방담제(防曇劑), 이형제, 안료, 유기 또는 무기 충전제, 중화제, 윤활제, 분해제, 금속 불활성화제, 오염방지제, 항균제나 그 밖의 수지, 열가소성 엘라스토머 등의 공지된 첨가제를 본 발명의 효과를 손상하지 않는 범위에서 첨가할 수 있다. 이들 첨가제의 첨가량은 고유 복굴절값이 음인 수지 또는 투명한 수지 100중량부에 대하여, 보통 0 내지 5중량부, 바람직하게는 0 내지 3중량부이다.

본 발명에 있어서는, 파장 400 내지 700nm의 광으로 측정된 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 면내 레타데이션을 $Re(A)(nm)$, 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)의 면내 레타데이션을 $Re(B)(nm)$ 로 할 때, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 이다. 단, A층의 양면에 B층이 적층되어 있는 경우는, $|Re(B)|$ 는 2개의 B층의 면내 레타데이션의 합계치이다. $|Re(A)| > |Re(B)|$ 인 것에 의해, 광학적으로 조정을 한 고유 복굴절값이 음인 층의 광학 특성을 효과적으로 이용할 수 있다. 또한, 1축 연신의 경우는 연신 방향과 직교하는 방향으로 지상축(遲相軸)이 나타나고, 연신 조건을 적절히 선택함으로써 필름 폭 방향에 대하여 지상축의 방향을 조정할 수 있고, 광학 적층체와 편광판을 물 대 물로 적층한다고 하는 간편한 방법으로 목적하는 광학 소자를 제조할 수 있다. $|Re(A)| \leq |Re(B)|$ 이면, 광학 적층체의 광학 보상 기능이 충분히 발현되지 않을 우려가 있다.

본 발명에 있어서, 실질적으로 무배향이란, B층내에서 직교하는 x 방향과 y 방향의 굴절률 n_{Bx} 와 n_{By} 의 차이가 작고, A층내에서 직교하는 x 방향과 y 방향의 굴절률을 각각 n_{Ax} , n_{Ay} , A층의 두께를 d_A , B층의 두께를 d_B 로 할 때, $|(n_{Ax}-n_{Ay})d_A| + |(n_{Bx}-n_{By})d_B|$ 의 값이 $|(n_{Ax}-n_{Ay})d_A|$ 의 값의 1.1배 이하인 것을 말한다.

본 발명에 있어서는, $|Re(B)|$ 가 20nm 이하인 것이 바람직하고, 5nm 이하인 것이 보다 바람직하다. $|Re(B)|$ 가 20nm를 초과하면, 광학 적층체의 광학 보상 기능이 충분히 발현되지 않을 우려가 있다. 한편, B층이 복수층인 경우에는, $|Re(B)|$ 는 각 B층의 면내 레타데이션의 절대치의 총합으로 한다.

본 발명에 있어서는, A층의 수지 및 B층의 수지의 유리전이온도를 각각 $Tg(A)(^{\circ}C)$, $Tg(B)(^{\circ}C)$ 로 할 때, $Tg(A) > Tg(B) + 20$ 인 것이 바람직하고, $Tg(A) > Tg(B) + 24$ 인 것이 보다 바람직하다. 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 미연신의 수지층(a층)과 투명한 수지로 이루어진 미연신의 수지층(b층)이 적층된 미연신 적층체를 공연신할 때, 온도 $Tg(A)(^{\circ}C)$ 부근에서 연신하면, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 A층의 복굴절 특성을 충분하고 또한 균일하게 발현시킬 수 있다. 이 때, 투명한 수지로 이루어진 미연신의 수지층(b층)은 그 유리전이온도 $Tg(B)$ 보다도 20 $^{\circ}C$ 이상 높은 온도로 연신되기 때문에 고분자는 거의 배향하지 않고, 실질적으로 무배향의 상태로 된다. 미연신 적층체를 공연신함으로써, 별도로 연신한 A층과 B층을 접합 적층하는 경우에 비해 제조 공정을 단축하여 제조 비용을 저감할 수 있다. 또한, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 미연신 필름은 단독으로는 연신하기 어렵고, 연신 불균일이나 파단 등이 생기는 경우가 있지만, 유리전이온도가 낮은 다른 투명한 수지와 적층함으로써 안정하게 공연신하는 것이 가능하고, 또한 A층의 두께 불균일을 작게 할 수 있다. 본 발명에 있어서, 실질적으로 무배향의 수지층(B층)을 형성하는 투명한 수지는 인장 파단 신도가 30% 이상인 것이 바람직하고, 50% 이상인 것이 보다 바람직하다. 인장 파단 신도가 30% 이상인 수지층과 고유 복굴절값이 음인 수지층을 적층함으로써 미연신 적층체를 안정하게 공연신할 수 있다. 상기 인장 파단 신도는 ASTM D638에 준거하여 측정되는 값이다.

본 발명의 광학 적층체는 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타데이션을 각각 Re(450), Re(550) 및 Re(650)으로 할 때, Re(450)>Re(550)>Re(650)인 것이 바람직하다. 적층하는 투명한 수지로 이루어진 B층을 실질적으로 무배향으로 함으로써, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 A층의 Re(450)>Re(550)>Re(650)이라는 성질을 그대로 발현시키고, 고유 복굴절값이 음인 수지가 갖는 광학적 특성을 충분히 활용할 수 있다.

본 발명에 있어서는, 파장 550nm의 광으로 측정된 광학 적층체(C)의 두께 방향의 굴절률을 Σn_z , 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 굴절률을 Σn_x 및 Σn_y (단, $\Sigma n_x < \Sigma n_y$, $\Sigma n_x < \Sigma n_z$)로 할 때, $\Sigma n_z > \Sigma n_y - 0.002$ 를 만족하는 것이 바람직하다. 단, A층 및 B층을 구성하는 수지의 x 방향, y 방향, z 방향의 굴절률을 n_{Ax} , n_{Ay} , n_{Az} , n_{Bx} , n_{By} , n_{Bz} , A층 및 B층의 두께를 d_A , d_B 로 할 때,

$$\Sigma n_x = (n_{Ax} \times d_A + n_{Bx} \times d_B) / (d_A + d_B)$$

$$\Sigma n_y = (n_{Ay} \times d_A + n_{By} \times d_B) / (d_A + d_B)$$

$$\Sigma n_z = (n_{Az} \times d_A + n_{Bz} \times d_B) / (d_A + d_B) \text{이다.}$$

두께 방향의 굴절률 Σn_z 를 $\Sigma n_y - 0.002$ 보다도 크게 함으로써, 액정 표시 장치에 있어서, 액정 셀 중의 액정에 의한 위상차의 보상과 편광자의 보상을 할 수 있고, 투과광에 의해 생기는 복굴절을 효과적으로 보상하여 빛의 누출을 막고, 전방향각에 있어서 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다.

본 발명에 있어서는, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 A층의 두께 불균일이 A층의 평균 두께에 대하여 3.0% 이하인 것이 바람직하고, 2.0% 이하인 것이 보다 바람직하다. 단, A층의 두께 불균일은 A층의 두께의 최대치와 최소치의 차이를 A층의 두께의 평균치에서 뺀 값이다. A층의 두께 불균일이 A층의 평균 두께에 대하여 3.0%를 초과하면 액정 표시 장치의 표시 화면에 표시 불균일이 나타날 우려가 있다.

본 발명의 광학 적층체는 필요에 따라 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향 층의 표면을 조면화할 수 있다. 조면화하는 수단에 특별히 제한은 없고, 예컨대 코로나 방전처리, 엠보싱 가공, 샌드블라스트, 에칭, 미립자의 부착 등을 들 수 있다. B층의 표면을 조면화함으로써 접착성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 광학 적층체는 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 A층의 양면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 B층이 적층되어 이루어진 것이 바람직하다. A층의 양면에 B층을 적층함으로써 각 층의 수축률의 차이에 의한 광학 적층체의 휨의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 고유 복굴절값이 음인 수지에 자외선흡수제, 산화방지제 등의 첨가제를 배합했을 때, 공압출이나 공연신시 첨가제의 휘발이나, 광학 적층체에 있어서 첨가제의 스며 나옴을 방지할 수 있다. 산화를 방지 쉬운 고유 복굴절값이 음인 수지에 산화방지제를 배합함으로써 수지의 열화를 효과적으로 방지할 수 있다.

본 발명의 광학 적층체에 있어서는, 상기 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)과 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층) 사이에 접착제층을 설치하더라도 좋다.

접착제층은 광학 적층체를 구성하는 A층과 B층의 쌍방에 대하여 친화성이 있는 것으로부터 형성할 수 있다. 예컨대, 에틸렌-(메트)아크릴산메틸 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산에틸 공중합체 등의 에틸렌-(메트)아크릴산에스터 공중합체; 에틸렌-아세트산바이닐 공중합체, 에틸렌-스타이렌 공중합체 등의 에틸렌계 공중합체나 다른 올레핀계 중합체를 들 수 있다. 또한, 이들 (공)중합체를 산화, 비누화, 염소화, 클로로설폰화 등에 의해 변성한 변성물을 이용할 수도 있다.

접착제층의 두께는 바람직하게는 1 내지 50 μ m, 보다 바람직하게는 2 내지 30 μ m이다. 본 발명의 광학 적층체에 있어서, 상기 접착제층을 포함하는 경우에는, 접착제의 유리전이온도 또는 연화점 Tg(D)는 상기 Tg(A) 및 Tg(B)보다도 낮은 것이 바람직하고, Tg(A) 및 Tg(B)보다도 15 $^{\circ}$ C 이상 낮은 것이 더 바람직하다.

본 발명에 있어서 사용하는 광학 적층체를 제조하는 방법은, 특별히 제한되지 않지만, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 적어도 한 면에 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)을 적층하여 미연신 적층체(c)로 하고, 이어서 이것을 연신한다.

미연신 적층체(c)를 얻는 방법으로서, 공압출 T 다이법, 공압출 인플레이션법, 공압출 라미네이션법 등의 공압출에 의한 성형방법, 드라이 라미네이션 등의 필름 라미네이션 성형방법, 및 기재 수지 필름에 대하여 수지 용액을 코팅하는 바와 같은 코팅 성형 방법 등의 공지된 방법을 적절히 이용하여 얻는다. 그 중에서도, 제조 효율이나, 필름 중에 용제 등의 휘발성 성분을 잔류시키지 않는다고 하는 관점에서, 공압출에 의한 성형방법이 바람직하다.

압출 온도는 사용하는 고유 복굴절값이 음인 수지, 투명한 수지 및 필요에 따라 사용되는 접착제의 종류에 따라 적절히 선택되어 얻어진다.

미연신 적층체(c)를 연신하는 방법은 특별히 제한은 없고, 종래 공지된 방법을 적용할 수 있다. 구체적으로는, 롤축의 주속(周速)의 차이를 이용하여 세로 방향으로 1축 연신하는 방법, 텐터를 이용하여 가로 방향으로 1축 연신하는 방법 등의 1축 연신법; 고정하는 클립의 간격이 벌어져 세로 방향의 연신과 동시에 가이드 레일의 넓이 각도에 따라 가로 방향으로 연신하는 동시 2축 연신법이나, 롤 사이의 주속의 차이를 이용하여 세로 방향으로 연신한 후에 그 양 단부를 클립 파지하여 텐터를 이용하여 가로 방향으로 연신하는 순차 2축 연신법 등의 2축 연신법; 가로 또는 세로 방향으로 좌우 다른 속도의 송력 또는 인장력 또는 인취력을 부가할 수 있도록 한 텐터 연신기나, 가로 또는 세로 방향으로 좌우 등속도의 송력 또는 인장력 또는 인취력을 부가할 수 있도록 하여, 이동하는 거리가 같고 연신각도 θ 를 고정할 수 있도록 하거나 또는 이동하는 거리가 다르도록 한 텐터 연신기를 이용하여 경사 연신하는 방법을 들 수 있다.

미연신 적층체(c)의 연신 온도는 광학 적층체(C)에 이용하는 고유 복굴절값이 음인 수지의 유리전이온도를 $T_g(A)(^{\circ}C)$ 로 할 때, $T_g(A)-10$ 내지 $T_g(A)+20(^{\circ}C)$ 가 바람직하고, $T_g(A)-5$ 내지 $T_g(A)+15(^{\circ}C)$ 의 범위인 것이 보다 바람직하다.

광학 적층체(C)에 있어서, 이용하는 투명한 수지의 유리전이온도 $T_g(B)$ 를 고유 복굴절값이 음인 수지의 유리전이온도 $T_g(A)$ 보다 낮게 하고, 또한 상기 미연신 적층체(c)의 연신 온도를 상기 범위로 함으로써, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 면내 레타데이션 $|Re(A)|$ 과 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)의 면내 레타데이션 $|Re(B)|$ 사이에서, $|Re(A)| > |Re(B)|$ 의 관계를 만족시킬 수 있고, 이에 의해 액정 셀의 특성에 맞추어 각 층의 복굴절성을 조정함으로써 시야각 특성을 향상시킬 수 있다.

미연신 적층체(c)의 연신 배율은 보통 1.05 내지 30배, 바람직하게는 1.1 내지 10배인 것이 바람직하다. 연신 배율이 상기 범위를 벗어나면 배향이 불충분하고 굴절률 이방성, 나아가서는 레타데이션의 발현이 불충분하게 되거나, 적층체가 과단하거나 할 우려가 있다.

본 발명의 광학 소자는, 본 발명의 광학 적층체와 편광판의 적층체로 이루어진다.

본 발명의 광학 소자에 이용하는 편광판의 기본적인 구성은 2색성 물질 함유의 폴리바이닐알코올계 편광 필름 등으로 이루어진 편광자의 한 쪽 또는 양측에 적절히 접착층을 통해 보호층으로 되는 투명 보호 필름을 접착한 것으로 이루어진다.

편광자로서는, 예컨대 폴리바이닐알코올이나 부분 포말화 폴리바이닐알코올 등의 종래에 준한 적당한 바이닐알코올계 폴리머로 이루어진 필름에 요오드나 2색성 염료 등으로 이루어진 2색성 물질에 의한 염색처리, 연신처리, 가교처리 등의 적당한 처리를 적당한 순서나 방식으로 실시한 것으로, 자연광을 입사시키면 직선 편광을 투과하는 적당한 것을 이용할 수 있다. 특히, 광 투과율이나 편광도가 우수한 것이 바람직하다. 편광자의 두께는 5 내지 $80\mu m$ 가 일반적이지만, 이것에 한정되지 않는다.

편광자의 한 쪽 또는 양측에 설치하는 투명 보호층으로 되는 보호 필름 소재로서는 적당한 투명 필름을 이용할 수 있다. 그 중에서도, 투명성이나 기계적 강도, 열안정성이나 수분 차폐성 등이 우수한 폴리머로 이루어진 필름 등이 바람직하게 사용된다. 그 폴리머로서는, 트리아세틸셀룰로스와 같은 아세테이트계 수지나 폴리에스터계 수지, 폴리테터설폰계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아마이드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리에테렌계 수지, 지환식 구조를 갖는 중합체 수지, 아크릴계 수지 등을 들 수 있지만, 그 중에서도 복굴절이 작은 점에서, 아세테이트계 수지 또는 지환식 구조를 갖는 중합체 수지가 바람직하고, 투명성, 저흡습성, 치수안정성, 경량성 등의 관점에서, 지환식 구조를 갖는 중합체 수지가 특히 바람직하다.

투명 보호 필름의 두께는 임의적이지만 일반적으로는 편광판의 박형화 등을 목적으로 $500\mu m$ 이하, 바람직하게는 5 내지 $300\mu m$, 특히 바람직하게는 5 내지 $150\mu m$ 이다.

광학 적층체(C)와 편광판의 적층은 접착제나 점착제 등의 적당한 접착 수단을 이용하여 접합할 수 있다. 접착제 또는 점착제로서는, 에컨대 아크릴계, 실리콘계, 폴리에스터계, 폴리우레탄계, 폴리테터계, 고무계 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 내열성이나 투명성 등의 관점에서, 아크릴계의 것이 바람직하다.

광학 적층체(C)와 편광판을 광학 적층체(C)의 지상측과 편광판의 투과측이 평행 또는 직교하도록 적층한다. 적층 방법으로는, 공지된 방법을 들 수 있고, 예컨대 광학 적층체(C) 및 편광판을 각각 원하는 크기로 절취하여 적층하는 방법; 장치상의 광학 적층체(C) 및 장치상의 편광판을 롤 대 롤법으로 적층하는 방법을 들 수 있다.

본 발명의 광학 적층체(C)에 있어서는, 본 발명의 광학 적층체(C) 중의 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B)이 적층하는 편광판의 투명 보호 필름을 겸할 수 있고, 부재의 박형화가 가능하다.

본 발명의 광학 소자의 두께는 보통 100 내지 700 μm , 바람직하게는 200 내지 600 μm 이다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 본 발명의 광학 적층체를 적어도 1장 이용한 액정 표시 장치이다. 본 발명의 광학 적층체(C)를 액정 표시 장치에 구비하는 태양으로서는, 편광판과 액정 셀 사이에 광학 적층체(C)를 배치하는 태양; 편광판의 액정 셀과 반대측에 광학 적층체(C)를 배치하는 태양을 들 수 있다. 상기 편광판과 액정 셀 사이에 광학 적층체(C)를 구비하는 태양에 있어서는, 본 발명의 광학 소자를 액정 셀에 배치하는 것도 가능하다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 편광판을 액정 셀의 한 쪽 또는 양측에 배치하여 이루어진 투과형이나 반사형, 또는 투과·반사 양용형 등의 종래에 준한 적당한 구조를 갖는 것으로 하여 형성할 수 있다. 액정 셀에 사용하는 액정 모드로서는, 인플레인 스위칭(IPS) 모드, 버티컬 얼라인먼트(VA) 모드, 멀티 도메인 버티컬 얼라인먼트(MVA) 모드, 컨티뉴어스 핀휠 얼라인먼트(CPA) 모드, 트위스티드 네마틱(TN) 모드, 슈퍼 트위스티드 네마틱(STN) 모드, 하이브리드 얼라인먼트 네마틱(HAN) 모드, 옵티컬 콤팩세이티드 밴드(OCB) 모드 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 인플레인 스위칭 모드가 특히 적합하게 적용할 수 있다.

인플레인 스위칭 모드에서는, 수평 방향으로 호모지니어스(homogeneous) 배향을 한 액정 분자와, 투과측이 화면 정면에 대하여 상하와 좌우 방향을 가리켜 수직의 위치 관계에 있는 2장의 편광자를 이용하고 있기 때문에, 상하 좌우 방향으로부터 화면을 비스듬히 볼 때에는, 2개의 투과측은 직교하게 보이는 위치 관계에 있고, 호모지니어스 배향 액정층은 트위스티드 모드 액정층에서 발생하는 바와 같은 복굴절도 적기 때문에 충분한 콘트라스트가 얻어진다.

이에 대하여, 방위각 45도 방향으로부터 화면을 비스듬히 볼 때에는, 2장의 편광자의 투과축이 이루는 각도가 90도로부터 어긋나는 위치 관계로 되기 때문에, 직선 편광이 완전히 차단되지 않아 광 누출이 발생하고, 충분한 흑색이 얻어지지 않아 콘트라스트가 저하된다. 인플레인 스위칭 모드의 액정 표시 장치의 2장의 편광자 사이에 광학 적층체(C)를 배치함으로써 액정 셀 중의 액정에 의해 발생하는 위상차의 보상과 2장의 편광자의 투과축의 직교 배치의 보상을 한다. 이에 의해, 투과광에 생기는 복굴절을 효과적으로 보상하여 광 누출을 방지하고, 전방향각에 있어서 높은 콘트라스트를 얻을 수 있다. 이 효과는, 다른 모드의 액정 표시 장치에 있어서도 같은 효과가 있는 것으로 여겨지고, 특히 상기 IPS 모드에 있어서 효과가 현저하다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 액정 표시 장치의 형성에 있어서는, 예컨대 프리즘 어레이 시트, 렌즈 어레이 시트, 광확산판, 백라이트나 휘도 향상 필름 등의 적당한 부품을 적당한 위치에 1층 또는 2층 이상 배치할 수 있다.

실시예

이하에, 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 의해 하등 한정되는 것은 아니다.

한편, 실시예 및 비교예에 있어서, 광학 적층체의 평가는 하기의 방법에 의해 실시했다.

(1) A층의 두께 불균일

광학 적층체를 예폭시 수지에 포함 매립한 후, 마이크로톰[야마토고우키공업(주), RUB-2100]을 이용하여 0.05 μm 두께로 절취하고, 투과형 전자현미경을 이용하여 단면을 관찰하여, 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 두께를 측정한다. 측정된 두께의 평균치 T, 최대치 T_{MAX} , 최소치 T_{MIN} 으로부터 다음 식에 따라서 두께 불균일을 산출한다.

$$\text{두께 불균일(\%)} = \{(T_{\text{MAX}} - T_{\text{MIN}}) / T\} \times 100$$

(2) 면내 레타레이션 Re

광학 적층체로부터 분리한 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A), 투명한 수지로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B) 또는 광학 적층체(C)에 대하여, 자동 복굴절계[오우지계측기기(주), KOBRA-21ADH]를 이용하여 측정한다.

(3) 유리전이온도

JISK 7121에 따라서 시차주사 열량분석법(DSC)에 의해 측정한다.

(4) 굴절률

자동 복굴절계[오우지계측기기(주), KOBRA-21ADH]를 이용하여 측정한다.

(5) 액정 표시 장치의 시야각 특성

광학 적층체를 인플레인 스위칭(IPS) 모드의 액정 표시 장치에 조합하여 표시 특성을 육안에 의해 관찰한다.

(6) 휘도 불균일

인플레인 스위칭(IPS) 모드의 액정 표시 장치의 편광판과 액정 패널 사이에 광학 적층체를 배치하고, 디스플레이의 배경을 흑색 표시로 하여, 암실내에서 육안에 의해 휘도 불균일이 없는지 확인한다. 평가는 정면 방향, 상하 좌우 40도로 한다.

실시에 1

노보넨계 중합체[니폰제온(주), ZEONOR 1020, 유리전이온도 105℃]로 이루어진 b층, 스타이렌-무수 말레산 공중합체[노바케미칼제팬(주), 다이 락 D332, 유리전이온도 130℃, 올리고머 성분 함유량 3중량%]로 이루어진 a층 및 말레산 변성 올레핀계 중합체[미쓰비시화학사(주), 모딕 APF534A, 비커드 연화점 55℃]로 이루어진 d층을 갖고, b층(20μm)-d층(5μm)-a층(60μm)-d층(5μm)-b층(20μm)의 미연신 적층체를 공압출 성형에 의해 수득했다. 이 미연신 적층체를 연신 온도 136℃, 연신 속도 120%/분, 연신 배율 1.2배로 닢롤에 의해 세로 1축 연신하고, 고유 복굴절값이 음인 스타이렌-무수 말레산 공중합체로 이루어진 층(A층)의 양면에 변성 에틸렌-아세트산바이닐 공중합체로 이루어진 층(D층)을 통해 투명한 노보넨계 중합체로 이루어진 실질적으로 무배향의 층(B층)이 적층된 두께 100μm의 광학 적층체를 수득했다.

수득된 광학 적층체의 A층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타레이션은 120nm이고, 2개의 B층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타레이션의 합계는 0nm였다. 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타레이션은 각각 148nm, 120nm, 110nm였다. 광학 적층체의 파장 550nm의 광선으로 측정된 두께 방향의 굴절률 $\Sigma n_z = 1.5800$, 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 파장 550nm의 광선으로 측정된 굴절률은 $\Sigma n_x = 1.5788$, $\Sigma n_y = 1.5800$ 이었다. A층의 두께 불균일은 A층의 평균 두께에 대하여 1.0%였다.

노보넨계 중합체[니폰제온(주), ZEONOR 1420, 유리전이온도 135℃]로 이루어진 미연신 필름을 온도 139℃, 연신 배율 1.1배로 닢롤에 의해 세로 1축 연신하여 두께 100μm의 1축 연신 위상차 필름 E를 수득했다. 1축 연신 위상차 필름 E의 파장 550nm의 광선으로 측정된 굴절률은 $n_x = 1.5312$, $n_y = 1.5300$, $n_z = 1.5300$ 이었다.

상기 광학 적층체와 투과축이 길이 방향에 있는 편광판을 롤 대 롤법에 의해 적층한 권취 형상체로부터 절취한 광학 소자를, 시판하는 인플레인 스위칭(IPS) 모드의 액정 표시 장치의 입사축의 편광판과 치환하고, 1축 연신 위상차 필름 E와 조합하여 광학 적층체를 액정 셀측에, 1축 연신 위상차 필름 E가 액정 셀에 인접하도록 조립하였다. 이 때, 광학 적층체의 지상축 및 1축 연신 위상차 필름 E의 지상축과 출사축 편광판의 투과축은 어느 것이나 수직으로 배치했다. 수득된 액정 표시 장치의 표시 특성을 육안에 의해 확인한 바, 화면을 정면으로부터 본 경우에도, 전방향으로부터 극각 80도 이내의 경사로부터 본 경우에도, 표시는 양호하고 또한 균일했다.

또한, 이 광학 적층체를 이용하여 휘도 불균일을 평가한 바, 정면 방향, 상하 좌우 40도 어느 방향으로부터 보더라도, 휘도 불균일은 보이지 않았다.

실시예 2

노보넨계 중합체[니폰제온(주), ZEONOR 1060, 유리전이온도 100℃]로 이루어진 b층, 스타이렌-무수 말레산 공중합체 [노바케미칼제팬(주), 다이락 D332, 유리전이온도 130℃, 올리고머 성분 함유량 3중량%]로 이루어진 a층 및 말레산 변성 올레핀계 중합체[미쓰비시화학(주), 모덕 APF534A, 비커드 연화점 55℃]로 이루어진 d층을 갖고, b층(32μm)-d층(7μm)-a층(48μm)-d층(7μm)-b층(32μm)의 미연신 적층체를 공압출 성형에 의해 수득했다.

수득된 미연신 적층체를 연신 온도 134℃, 연신 속도 107%/분, 연신 배율 1.3배로 롤 세로 연신하고, 또한 이 연신 방향과는 직교하는 방향으로 연신 온도 133℃, 연신 속도 110%/분, 연신 배율 1.2배로 텐터 가로 연신하고, 두께 100μm의 광학 적층체를 수득했다. 수득된 광학 적층체의 중앙부로부터 1변의 길이 50mm의 정방형의 시험편을 절취하여 평가를 했다.

수득된 광학 적층체의 A층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타데이션은 50nm이고, 2개의 B층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타데이션의 합계는 0nm였다. 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타데이션은 각각 62nm, 50nm, 46nm였다. 광학 적층체의 두께 방향의 굴절률 $\Sigma n_z=1.5798$, 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 굴절률은 $\Sigma n_x=1.5777$, $\Sigma n_y=1.5782$ 였다. A층의 두께 불균일은 A층의 평균 두께에 대하여 1.0%였다.

실시예 1과 같은 방식으로, 광학 적층체와 투과축이 길이 방향에 있는 편광판을 롤 대 롤법에 의해 적층한 권취 형상체로부터 절취한 광학 소자를 시판하는 인플레인 스위칭(IPS)모드의 액정 표시 장치의 입사축의 편광판과 치환하고, 광학 적층체를 액정 셀에 인접하도록 조립했다. 이 때, 광학 적층체와 지상축과 출사축 편광판의 투과축은 수직으로 배치했다. 수득된 액정 표시 장치의 표시 특성을 육안으로 확인한 바, 화면을 정면으로부터 본 경우와, 전방향으로부터 극각 80도 이내의 경사 방향에서 본 경우와, 표시는 양호하고 또한 균일했다.

또한, 이 광학 적층체를 이용하여 휘도 불균일을 평가한 바, 정면 방향, 상하 좌우 40도 어느 방향으로부터 보더라도, 휘도 불균일은 보이지 않았다.

비교예 1

노보넨계 중합체[니폰제온(주), ZEONOR 1430, 유리전이온도 135℃]로 이루어진 b층, 스타이렌-무수 말레산 공중합체 [노바케미칼제팬(주), 다이락 D332, Tg 130℃, 올리고머 성분 함유량 3중량%]로 이루어진 a층 및 말레산 변성 올레핀계 중합체[미쓰비시화학(주), 모덕 APF534A, 비커드 연화점 55℃]로 이루어진 d층을 갖고, b층(35μm)-d층(9μm)-a층(46μm)-d층(9μm)-b층(35μm)의 미연신 적층체를 공압출 성형에 의해 수득했다. 수득된 미연신 적층체를 연신 온도 136℃, 연신 속도 130%/분, 연신 배율 1.8배로 닢 롤에 의해 세로 1축 연신하고, 두께 100μm의 광학 적층체를 수득했다.

수득된 광학 적층체의 A층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타데이션은 490nm이고, 2개의 B층의 파장 550nm의 광선으로 측정된 면내 레타데이션의 합계는 630nm였다. 파장 450nm, 550nm 및 650nm에서의 면내 레타데이션은 각각 113nm, 140nm, 152nm였다. 광학 적층체의 두께 방향의 굴절률 $\Sigma n_z=1.5521$, 두께 방향에 수직인 서로 직교하는 2방향의 굴절률은 $\Sigma n_x=1.5521$, $\Sigma n_y=1.5535$ 였다. A층의 두께 불균일은 A층의 평균 두께에 대하여 4.0%였다.

실시예 1과 같은 방식으로, 광학 적층체와 투과축이 길이 방향에 있는 편광판을 롤 대 롤법에 의해 적층한 권취 형상체로부터 절취한 광학 소자를 시판하는 인플레인 스위칭(IPS) 모드의 액정 표시 장치의 입사축의 편광판과 치환하고, 1축 연신 위상차 필름 E와 조합하여 광학 적층체를 액정 셀측에 1축 연신 위상차 필름 E가 액정 셀에 인접하도록 조립했다. 수득된 액정 표시 장치의 표시 특성을 육안으로 확인한 바, 광학 적층체를 사용하지 않는 경우보다도 전방향으로부터 극각 80도 이내의 경사로부터 본 경우의 콘트라스트가 저하되었다. 또한, 전면에서 표시 불균일이 보였다.

또한, 이 광학 적층체를 이용하여 휘도 불균일을 평가한 바, 정면, 좌우 40도로부터 본 바, 휘도 불균일이 보였다. 상하 40도로부터 본 바, 휘도 불균일이 보였다.

실시예 1 내지 2 및 비교예 1에 이용한 수지의 유리전이온도와 광학 적층체의 레타데이션을 표 1에 나타내고, 광학 적층체의 굴절률, 두께 불균일 및 광학 적층체를 조립한 액정 표시 장치의 표시 특성을 표 2에 나타낸다.

[표 1]

	Tg(A) (°C)	Tg(B) (°C)	Re(A) (nm)	Re(B) (nm)	Re(450) (nm)	Re(550) (nm)	Re(650) (nm)
실시예 1	130	105	120	0	148	120	110
실시예 2	130	100	50	0	62	50	46
비교예 1	130	135	490	630	113	140	152

[표 2]

	Σnx	Σny	Σnz	두께 불균일 (%)	표시 특성
실시예 1	1.5788	1.5800	1.5800	1.0	양호
실시예 2	1.5777	1.5782	1.5798	1.0	양호
비교예 1	1.5521	1.5535	1.5521	4.0	불량

표 1에 나타내는 바와 같이, 유리전이온도가 130°C의 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 양면에 유리전이온도가 105°C 또는 100°C의 투명한 수지로 이루어진 층(B층)을 적층한 실시예 1 및 2의 광학 적층체는 B층의 면내 레타레이션이 0nm이고, A층의 면내 레타레이션이 B층의 면내 레타레이션보다 크고, $\Sigma nz > \Sigma ny - 0.002$ 라는 관계를 만족시키고, A층의 두께 불균일이 작다. 실시예 1 및 2의 광학 적층체를 편광판과 적층하여 얻어지는 광학 소자를 조립한 액정 표시 장치의 표시 특성은 양호하다.

이에 대하여, 유리전이온도가 130°C의 고유 복굴절값이 음인 수지로 이루어진 층(A층)의 양면에 유리전이온도가 135°C의 투명한 수지로 이루어진 층(B층)을 적층한 비교예 1의 광학 적층체는 B층의 면내 레타레이션이 630nm이고, A층의 면내 레타레이션이 B층의 면내 레타레이션보다 작고, A층의 두께 불균일이 크다. 비교예 1의 광학 적층체를 편광판과 적층하여 얻어지는 광학 소자를 조립한 액정 표시 장치의 표시 특성은 불량하다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 광학 적층체는 제조 효율이 양호하고, 위상차의 제어가 용이하므로, 복굴절의 고도한 보상이 가능하고, 휘도 불균일이나 색 불균일이 없고, 더욱이 시야각이 넓어, 어떤 방향에서 보더라도 균질하고 높은 콘트라스트를 가지므로, 대화면의 플랫 패널 디스플레이 등으로서 적합하게 이용할 수 있다.

专利名称(译)	光学层压板，光学元件和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070004047A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020067021754	申请日	2005-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	日本瑞翁株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本Zeon株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本Zeon株式会社		
[标]发明人	YAMANAKA SHUNSUKE 야마나카순스케 ARAKAWA KOHEI 아라카와고헤이		
发明人	야마나카순스케 아라카와고헤이		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 B32B7/02 B32B27/08 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F2001/133637 G02B5/305 Y10T156/1043 Y10T428/1036 Y10T428/1041		
优先权	2004084969 2004-03-23 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供相应的 $Re(A)$ 在A-视界侧的延迟侧内的延迟，测量为波长为400至700nm的光，至少至少一层层压板的光学层压板(C)由透明树脂组成的非取向层(B-层)在至少一层(A-层)上由树脂组成，其中特征双折射值本质上是负性原理并且制成并且B-视界，满足 $|Re(A)| > |Re(B)|$ 的光学层压体由 $Re(B)$ 和光学层压体以及由偏光板和层压体的层压体组成的光学元件完成。用于使用具有至少1个场的光学层压板的液晶显示器。它符合液晶显示器的模式，液晶显示器可以用光学补偿3D的折射率控制。可以给出其中相位差随视角变化的液晶显示器。

