



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0088292
(43) 공개일자 2007년08월29일

(21) 출원번호 10-2006-7022311

(22) 출원일자 2006년10월26일

심사청구일자 2006년10월26일

번역문 제출일자 2006년10월26일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/022780

(87) 국제공개번호 WO 2006/064766

국제출원일자 2005년12월12일

국제공개일자 2006년06월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00363812 2004년12월16일 일본(JP)

(71) 출원인 넷토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 다카하시 나오키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토덴코가부시키
가이샤 나이
모리 다쿠야
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토덴코가부시키
가이샤 나이
하타 마사히로
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토덴코가부시키
가이샤 나이
기타무라 요시즈구
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토덴코가부시키
가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치는, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름으로서, 당해 광학 필름은, 광탄성 계수가 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이고, 또한, $N_z = (n_{x_1} - n_{z_1}) / (n_{x_1} - n_{y_1})$ 로 표시되는 N_z 계수가, $N_z \leq 0.9$, 또한, 정면 위상차 $(\text{Re}) = (n_{x_1} - n_{y_1}) \times d_1$ 이 $\text{Re} \geq 80 \text{ nm}$ 을 만족시키도록 삼차원 굴절률이 제어되어 있는 광학 필름 (1) 과, $n_{x_2} > n_{y_2} \approx n_{z_2}$ 를 만족시키는 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과, 광학적으로

부의 일축성을 나타내는 재료에 의해 형성되고, 또한 당해 재료가 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 이 적층되어 있는 적층 광학 필름이, 액정 셀의 양측에, 편광판과 함께, 실장되어 있다. 이러한 액정 표시 장치는 화면의 법선 방향에 대해, 사선 방향으로 표시 화상을 보았을 때에도 표시 화상의 착색이 억제되어 있고 계조 반전 영역이 적은 화상을 표시할 수 있고, 또한 내구성이 우수하다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름으로서,

당해 광학 필름은, 광탄성 계수가 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 이고,

필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 nx_1, ny_1, nz_1 로 하고, 필름 두께를 $d_1(\text{nm})$ 로 했을 경우에,

$Nz=(nx_1-nz_1)/(nx_1-ny_1)$ 로 표시되는 Nz 계수가, $Nz \leq 0.9$,

또한, 정면 위상차 (Re) = $(nx_1-ny_1) \times d_1$ 이 $Re \geq 80\text{nm}$,

을 만족시키도록 삼차원 굴절률이 제어되어 있는 광학 필름 (1) 과,

필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 nx_2, ny_2, nz_2 로 했을 경우에, $nx_2 > ny_2 = nz_2$ 를 만족시키는 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과,

광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료에 의해 형성되고, 당해 재료가 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 이 적층되어 있는 적층 광학 필름이,

액정 셀의 양측에, 편광판과 함께, 실장되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (1) 의 재료인, 스티렌계 수지의 중량 평균 분자량이 2만 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (1) 의 유리 전이 온도가 $110 \sim 180^\circ\text{C}$ 의 범위인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (2) 이, 노르보르넨계 폴리머를 함유한 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (2) 이, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름으로서,

당해 광학 필름은, 광탄성 계수 $0.5 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (3) 을 형성하는, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료가 디스코틱 액정 화합물인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 필름 (3) 을 형성하는, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료는, 그 평균 광축과 상기 광학 필름 (3) 의 법선 방향으로 이루는 경사 각도가, $5^\circ \sim 50^\circ$ 의 범위에서 경사 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 적층 광학 필름은, 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 사이에, 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름 (1) 이 배치되어 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 적층 광학 필름은, 광학 필름 (3) 측을 액정 셀 측에 배치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적층 광학 필름은, 편광판보다 액정 셀 측이 되도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 적층 광학 필름을 실장한 액정 표시 장치에 관한 것이다. 특히, 휴대형 정보 통신 기기, 퍼스널 컴퓨터 등에 실장될 수 있는 반사 반투과형 액정 표시 장치 등에 특히 적합하게 이용된다. 또 액정 표시 장치로서는, TN (Twisted nematic) 모드, OCB (Optically compensated bend), 동질 (homogeneous) 모드의 액정 표시 장치에 대한 실장에 적합하다.

배경기술

종래, 휴대형 정보 통신 기기, 액정 모니터, 액정 텔레비전, 유기 EL 표시 장치 등의 화상 표시 장치에는, 화질을 향상시키는 목적으로 여러 가지 고분자 재료로 이루어지는 광학 필름이 많이 이용되고 있다. 이러한 광학 필름은, 예를 들어, 복굴절성을 갖는 고분자 필름을 연신 가공하여 제조되고 있다. 그 중에서도, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 n_x , n_y , n_z 로 했을 때, 식 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 표시되는 Nz 계수를 제어한 광학 필름은 전술한 액정 표시 장치 등의 화상 표시 장치의 시야각을 넓히기 위해 적합하게 이용되고 있다.

광학 필름의 매우 적합한 Nz 계수는, 액정 표시 장치의 모드 (TN, VA, OCB, IPS 등) 에 따라 상이하다. 그 때문에, 원하는 Nz 계수의 광학 필름을 얻기 위해서는, 필름의 가공성이 우수하고 또한 원하는 Nz 계수에 복굴절을 제어하기 쉬운 고분자 재료가 적절하게 선택하여 사용된다. 예를 들어, Nz 계수 ≤ 0.9 를 만족시키는 광학 필름은, 굴절률을 적어도 $n_z > n_y$ 가 되도록 제어하기 때문에, 이러한 굴절률이 되어, 복굴절을 발현하는 고분자 재료가 적합하게 사용된다.

Nz 계수 ≤ 0.9 를 만족시키는 광학 필름은, 복굴절의 발현성이 우수하다는 등의 이점에서, 예를 들어, 고분자 필름으로서 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판의 단위를 포함하는 폴리카보네이트 수지 필름을 연신함으로써 얻을 수 있다 (특허 문헌 1 참조). 당해 폴리카보네이트 수지는, 높은 투명성을 갖는 점, 또 적절한 내열성을 갖는 점에서도 적합하다. 그러나, 폴리카보네이트 수지 필름을 연신하여 얻을 수 있는 광학 필름은, 응력을 받았을 때의 복굴절의 변화율이 크고, 즉 광탄성 계수 크다. 그 때문에, 예를 들어, 당해 광학 필름을 편광판에 접촉한 경우에 불균일이 크다는 문제가 있다. 또, 최근, 액정 텔레비전 등의 액정 패널의 대형화에 수반하여 패널에 가해지는 응력도 커지고, 더욱, 위상차 변화율 (복굴절의 변화율) 이 작은 광학 필름 재료가 요구되도록 되어 있다. 또, 당해 광학 필름은, 표시 장치에 접촉한 후의 사용 환경 하에 있어서, 위상차 변화가 크다는 등의 문제를 갖고 있다. 이러한 문제를 갖는 점에서, 상기 광학 필름은, 최근의 고내열, 고온 고내습성이 요구되는 용도로는 적합하지 않았다.

한편, 광탄성 계수가 비교적 작은 고분자 재료로서는, 예를 들어, 노르보르넨계 수지가 알려져 있다 (특허문헌 2 참조). 그러나, 노르보르넨계 수지는, 광탄성 계수는 작으나, 동시에 복굴절성이 작다는 성질이 있다. 그 때문에, 연신 가공에 의해 부여할 수 있는 위상차에 한계가 있다. 특히 Nz 계수 ≤ 0.9 를 만족시키도록 삼차원 굴절률을 제어하는 것은 곤란하다.

또, 종래부터, 반사 반투과형 액정 표시 장치 등에는, 광대역의 과장 영역을 갖는 입사광 (가시광 영역) 에 대해 $\lambda/4$ 판이나 $\lambda/2$ 판으로서 기능하는 광대역 위상차판이 적합하게 이용되고 있다. 이러한 광대역 위상차판으로서, 복수의 광학 이방성을 갖는 폴리머 필름을 광축을 교차시켜 적층하여 이루어지는 적층 필름이 제안되어 있다. 이것을 적층 필름에서는 2층 또는 복수 장의 연신 필름의 광축을 교차시켜 광대역화를 실현시키고 있다 (예를 들어, 특허 문헌 3, 특허 문헌 4, 특허 문헌 5 참조.)

그러나, 전술한 특허 문헌 3 내지 5 의 구성의 광대역 위상차판을 이용한 경우라도 화면 법선 방향에 대하여, 상하 좌우의 경사 방향에서 표시 화상을 보았을 경우에는, 표시 화상의 색이 변화하거나 백화상과 흑화상이 반전하거나 하는 계조 반전하는 결점을 갖고 있다.

특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평5-157911호

특허 문헌 2 : 일본 공개특허공보 2000-56131호

특허 문헌 3 : 일본 공개특허공보 평5-100114호

특허 문헌 4 : 일본 공개특허공보 평10-68816호

특허 문헌 5 : 일본 공개특허공보 평10-90521호

발명의 상세한 설명

발명의 개시

발명이 해결하고자 하는 과제

본 발명은, 화면 법선 방향에 대하여, 경사 방향에서 표시 화상을 보았을 때에도, 표시 화상의 착색이 억제되어 있고, 계조 반전 영역이 적은 화상을 표시할 수 있고 또한 내구성이 우수한 광학 필름을 이용한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 연구한 결과, 하기 적층 광학 필름을 액정 셀의 양측에 이용한 액정 표시 장치에 의해 상기 목적을 달성할 수 있다는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉 본 발명은, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유하는 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름으로서, 당해 광학 필름은, 광탄성 계수가 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이고, 또한 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 n_{x_1} , n_{y_1} , n_{z_1} 로 하고, 필름 두께를 $d_1(\text{nm})$ 로 했을 경우에,

$N_z = (n_{x_1} - n_{z_1}) / (n_{x_1} - n_{y_1})$ 로 표시된 N_z 계수가, $N_z \leq 0.9$,

또한, 정면 위상차 $(\text{Re}) = (n_{x_1} - n_{y_1}) \times d_1$ 이, $\text{Re} \geq 80 \text{ nm}$,

을 만족시키도록 삼차원 굴절률이 제어되어 있는 광학 필름 (1) 과,

필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 n_{x_2} , n_{y_2} , n_{z_2} 로 했을 경우에, $n_{x_2} > n_{y_2} \approx n_{z_2}$ 를 만족시키는 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과,

광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료에 의해 형성되고, 또한 당해 재료가 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 이 적층되어 있는 적층 광학 필름이,

액정 셀의 양측에, 편광판과 함께, 실장되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

상기 본 발명의 액정 표시 장치에 이용하는 적층 광학 필름은, 삼차원 굴절률이 제어된 광학 필름 (1) 과, 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함하는 광학 필름 (3) 을 적층하여 이루어지는 것이고, 광대역 또한 광시야각을 보상하는 위상차 필름으로서 유용하다. 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 당해 적층 광학 필름이, 액정 셀의 양측에 배치되어 있고 광시야각을 실현할 수 있고, 또한 표시 화면을 경사 방향에서 보았을 경우에도, 표시 착색이 억제되어 있어 계조 반전 영역이 적은 화상을 표시할 수 있다.

상기의 광학 필름 (1) 은, 폴리카보네이트계 수지에 부가하여 스티렌계 수지를 함유하는 고분자 필름을 이용하고 있다. 이러한 스티렌계 수지의 배합에 의하여, 광학 필름의 광탄성 계수를 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 의 범위로 제어할 수 있어 내구성이 우수하다. 그 때문에, 대형 패널에 적용했을 경우에도, 응력 하에 있어서도 위상차 값의 변화가 적고, 예를 들어

고내열, 고온 고내습성이 요구되는 용도에 있어서도 적합하게 사용할 수 있다. 광탄성 계수는 $3.0 \times 10^{-11} \sim 5.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 인 것이 바람직하다. 광탄성 계수가 $6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 을 초과하는 경우에는 내구성이 충분하지 않고, 응력 하에서의 위상차 변화가 크다. 한편, 광탄성 계수가 $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 미만에서는, 연신 가공성이 떨어지고, Nz 계수의 제어가 곤란하기 때문에 바람직하지 않다. 또, 상기 광학 필름은, 폴리카보네이트계 수지를 주성분으로 하고 있기 때문에, 폴리카보네이트계 수지가 갖는 복굴절의 발현성, 제어성도 양호하다. 또, 폴리카보네이트계 수지와 스티렌계 수지는 상용성도 양호하고, 광학 필름이 높은 투명성을 갖는다.

상기 광학 필름 (1) 은, 상기에서 정의되는 Nz 계수가, $Nz \leq 0.9$ 이고, 광시야각 특성을 갖는다. Nz 계수가 $Nz > 0.9$ 인 경우에는, 광시야각을 실현하기 어렵다. Nz 계수는, 작을수록 바람직하고, $Nz \leq 0.7$ 을 만족시키는 것이 바람직하다. 또한, $Nz \leq 0.5$ 를 만족시키는 것이 바람직하다. 또한, 광학 필름은, $(nx_1 - nz_1) < 0$ 인 경우를 포함하고, Nz 계수는 부가 되어도 된다. 단, 상하 좌우 방향의 시야각 확대면에서, Nz 계수는 -1 이상, -0.5 이상이 되도록 제어하는 것이 더욱 바람직하다.

또, 상기 광학 필름 (1) 의 정면 위상차 (Re) 는, 정면 위상차의 편차가 작은 점에서, $Re \geq 80\text{nm}$ 를 만족시킨다. $Re < 80\text{nm}$ 에서는, 정면 위상차의 편차가 커진다. Re 는, $Re \geq 90\text{nm}$, $Re \geq 100\text{nm}$ 인 것이 바람직하다. 단, 두께 방향 위상차의 편차를 작게 하는 점에서는, $Re \leq 300\text{nm}$ 인 것이 바람직하다. 또, 두께 방향의 위상차 : $(nx_1 - nz_1) \times d_1$ 은, $-300 \sim 300\text{nm}$, $0 \sim 270\text{nm}$ 인 것이 바람직하다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 광학 필름 (1) 의 재료인, 스티렌계 수지의 중량 평균 분자량이 2만 이하인 것이 바람직하다. 또 광학 필름 (1) 의 유리 전이 온도는 $110 \sim 180^\circ\text{C}$ 의 범위인 것이 바람직하다.

또 상기 액정 표시 장치에 있어서, 광학 필름 (2) 으로서는, 노르보르넨계 폴리머를 함유한 고분자 필름을 연신하여 얻어진 것을 이용할 수 있다. 또 광학 필름 (2) 으로서는, 광학 필름 (1) 과 동일한 재료, 즉, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유하는 고분자 필름을 연신하여 얻어진 광학 필름으로서, 광탄성 계수가 $0.5 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$, 바람직하게는 $1.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 인 것을 이용할 수 있다. 이것을 재료를 이용한 광학 필름 (2) 은 내구성이 양호하다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 광학 필름 (3) 을 형성하는 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료는, 디스코틱 액정 화합물인 것이 바람직하다. 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료는 특별히 제한되지 않지만, 경사 배향의 제어가 좋고, 또 일반적인 재료로 비용이 비교적 저렴한 점에서 디스코틱 액정 화합물이 적합하다.

또 상기 액정 표시 장치에 있어서, 광학 필름 (3) 을 형성하는, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료는, 그 평균 광축과 광학 필름 (3) 의 법선 방향으로 이루는 경사 각도가 $5^\circ \sim 50^\circ$ 인 범위에서 경사 배향되어 있는 것이 바람직하다.

상기와 같이, 광학 필름 (3) 은, 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름 (1) 과 조합한 적층 광학 필름으로서 사용되지만, 광학 필름 (3) 의 상기 경사 각도를 5° 이상으로 제어함으로써, 액정 표시 장치 등에 실장했을 경우의 시야각 확대 효과가 크다. 한편, 상기 경사 각도를 50° 이하로 제어함으로써, 시야각을 상하 좌우의 어느 방향 (4 방향) 에 있어서도 시야각이 양호해지고, 방향에 따라, 시야각이 좋아지거나 나빠지거나 하는 것을 억제할 수 있다. 이러한 관점에서 상기 경사 각도는 $10^\circ \sim 30^\circ$ 가 바람직하다.

또한, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 광학 재료 (예를 들어, 디스코틱 액정성 분자) 의 경사 배향 상태는 필름면 내외의 거리에 수반하여 변화하지 않는 균일한 경사 (틸트) 배향이어도 되고, 상기 광학 재료와 필름면 내외의 거리에 수반하여 변화되어 있어도 된다.

상기 액정 표시 장치에 있어서의 적층 광학 필름은, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 사이에, 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름 (1) 이 배치되어 있는 것이 광시야각을 실현할 수 있고, 경사 방향에서 보았을 경우의 계조 반전 영역을 보다 효과적으로 억제하는데 있어서 바람직하다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 적층 광학 필름은, 광학 필름 (3) 측을 액정 셀 측에 배치하는 것이 바람직하다. 이와 같이 배치하는 것이, 광시야각, 경사 방향에서 보았을 경우의 계조 반전 영역의 점에서 바람직하다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 적층 광학 필름은, 편광판보다도 액정 셀 측이 되도록 배치되어 있는 것이 바람직하다.

실시예

이하에 본 발명을 실시예 및 비교예를 들어 구체적으로 설명하지만, 본 발명은, 이것들의 실시예에 의해 전혀 제한되는 것은 아니다. 각 예의 광학 필름 (연신 후) 등의 특성은 하기 방법에 의해 측정하였다.

<광탄성 계수>

일본 분광사 제조의 엘립소미터 (M220) 를 이용하여, 실온 (23℃) 에서, 폭 2cm 인 광학 필름에 $1 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ 의 응력을 부가했을 때의 응력 굴절률을 측정하고, 이것들을 플롯하고, 응력 복굴절 $\Delta n = c\delta$ 로부터 c : 광탄성 계수 (m^2/N) 를 산출하였다. 단, δ : 응력 (N/m^2) 이다.

<굴절률의 측정 : Nz 계수가, 위상차>

광학 필름의 굴절률의 측정은, 필름면 내와 두께 방향의 주굴절률 n_x, n_y, n_z 를 자동 복굴절 측정 장치 (오지계측 기기 주식회사 제조, 자동 복굴절계) 에 의하여, $\lambda = 590\text{nm}$ 에 있어서의 특성을 측정하였다. 얻어진 굴절률치에서, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 를 구하였다. 또 굴절률치와 광학 필름 두께 (d : nm) 로부터 정면 위상차 (Re) = $(n_x - n_y) \times d$, 두께 방향의 위상차 = $(n_x - n_z) \times d$ 를 구하였다.

<유리 전이 온도 : Tg>

세이코 전자 제조의 DSC 5500 을 이용하여 20ml/분의 질소 기류하, 10℃/분의 승온 속도로 측정하였다.

<중량 평균 분자량>

겔 투과 크로마토그래피 (GPC) 법 (폴리 스티렌 스탠다드) 에 의하여, TOSOH 사 제조의 HLC-8120 GPC 시스템을 이용하여, 테트로히드로푸란 가용분의 중량 평균 분자량을 산출하였다.

<경사 각도>

광학 필름 (3) 에 있어서, 경사 배향되어 있는 광학 재료의 평균 광축과 광학 필름 (3) 의 법선 방향으로 이루는 경사 각도는, 광학 필름 (3) 을 지상축을 축으로 하고, 좌우로 $-50^\circ \sim 50^\circ$ 기울게 하고, 상기 측정 장치로 위상차를 측정하여, 최소의 위상차를 나타내는 각도의 절대값으로 하였다. 또 상기 측정에 있어서는, 측정기의 광원으로부터의 광의 입사 방향과 필름면 내에 대한 법선이 일치했을 때의 측정각을 0° 로 하였다.

실시예 1

(삼차원 굴절률이 제어된 광학 필름 (1))

폴리카보네이트계 수지와 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름으로서 가네가후치 화학 공업 (주) 제조의 제품명 : PF 필름 (두께 $55\mu\text{m}$) 을 이용하였다. 폴리카보네이트계 수지는 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판 유래와 1,1-비스 (4-히드록시 페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산 유래의 것이 포함되어 있고, 그 배합 비율은 중량비로 40 : 60 이었다. 또 고분자 필름 중의, 스티렌계 수지 (중량 평균 분자량 10000) 의 함유 비율은 20 중량% 이었다.

상기 고분자 필름 (PF 필름) 의 양면에, 이축 연신 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 열수축성 필름을 점착제층을 개재하여 접착하였다. 그 후, 동시 이축 연신기로 유지하여 145℃ 에서 1.3배로 연신하였다. 얻어진 연신 필름은 투명하고, 두께 $60\mu\text{m}$, 정면 위상차 140nm, 두께 방향의 위상차 70nm 이고, Nz 계수 0.5 이었다. 또한, 광탄성 계수 : 5.0×10^{-11} , Tg : 140℃ 이었다.

(광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2))

두께 100 μm 의 노르보르넨계 필름(JSR 주식회사 제조, 제품명 아톤)을, 170 $^{\circ}\text{C}$ 에서 1.5배로 일축 연신하였다. 얻어진 연신 필름은, 두께 : 75 μm , 정면 위상차 : 270nm, 두께 방향의 위상차 : 270nm, Nz 계수 1.0 이었다. 또한, 광탄성 계수 : 1.0×10^{-11} , Tg : 170 $^{\circ}\text{C}$ 이었다. 이것을 이후, 광학 필름 (2-1) 로 한다.

(광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3))

후지 사진 필름 주식회사 제조의 WVSA128 (두께 : 80 μm)을 이용하였다. 당해 필름은, 디스코틱 액정을 지지체에 도포함으로써 제작된 것으로, 정면 위상차 : 33nm, 두께 방향의 위상차 : 160nm이며, 경사 배향되어 있는 평균 광축의 경사 각도 : 20 $^{\circ}$ 이었다.

(적층 광학 필름 및 타원 편광판)

상기 광학 필름 (1), 광학 필름 (2-1) 및 광학 필름 (3)을 점착제층(아크릴계 점착제, 두께 30 μm)을 개재하여 적층하고, 도 1에 나타낸 바와 같은 적층 광학 필름을 얻었다. 이어서, 상기 적층 광학 필름의 광학 필름 (2-1) 측에 점착제층(아크릴계 점착제, 두께 30 μm)을 개재하여 편광판(P : 닛토 전공(주) 제조, TEG5465DU)을 적층하고, 도 4에 나타낸 바와 같은 타원 편광판(P1-1)을 얻었다. 타원 편광판(P1-1)의 사이즈는, 120mm \times 160mm로 하였다. 상기 타원 편광판(P1-1)은, 장변을 0 $^{\circ}$ 로 했을 경우에 반시계 방향으로, 광학 필름 (1)의 지상축이 이루는 각도는 0 $^{\circ}$, 광학 필름 (2-1)의 지상축이 이루는 각도는 65 $^{\circ}$, 편광판의 흡수축이 이루는 각도는 175 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다. 광학 필름 (3)의 지상축이 이루는 각도는 90 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다.

(액정 표시 장치)

상기 타원 편광판(P1-1)을, 도 7의 반사 반투과형 TFT-TN형 액정 표시 장치의 액정 셀의 양측(시인측 및 백라이트측)에 실장하였다. 타원 편광판(P1-1)은 모두, 편광판측이 액정 셀(L)측으로부터 가장 떨어진 적층 위치가 되도록 실장하였다. 또한, 액정 셀의 양측의 타원 편광판(P1-1)은, 각 편광판(P)의 흡수축이, 10 $^{\circ}$ 가 되도록 배치하였다.

실시예 2

(적층 광학 필름 및 타원 편광판)

광학 필름 (1), 광학 필름 (2-1) 및 광학 필름 (3)은 모두 실시예 1과 동일한 것을 이용하였다. 이것을 점착제층(아크릴계 점착제, 두께 30 μm)을 개재하여 적층하고, 도 1에 나타낸 바와 같은 적층 광학 필름을 얻었다. 이어서, 상기 적층 광학 필름의 광학 필름 (2-1) 측에 점착제층(아크릴계 점착제, 두께 30 μm)을 개재하여 편광판(P : 닛토 전공(주) 제조, TEG5465DU)을 적층하고, 도 4에 나타낸 바와 같은 타원 편광판(P1-2)을 얻었다. 타원 편광판(P1-2)의 사이즈는, 120mm \times 160mm로 하였다. 상기 타원 편광판(P1-2)은, 장변을 0 $^{\circ}$ 로 했을 경우에 반시계 방향으로, 광학 필름 (1)의 지상축이 이루는 각도는 0 $^{\circ}$, 광학 필름 (2-1)의 지상축이 이루는 각도는 65 $^{\circ}$, 편광판의 흡수축이 이루는 각도는 75 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다. 광학 필름 (3)의 지상축이 이루는 각도는 90 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다.

(액정 표시 장치)

상기 타원 편광판(P1-2)을, 도 7의 반사 반투과형 TFT-TN형 액정 표시 장치의 액정 셀의 시인측에, 실시예 1에서 이용한 타원 편광판(P1-1)을 액정 셀의 백라이트측에 실장하였다. 타원 편광판(P1-1) 및 타원 편광판(P1-2)은 모두, 편광판측이 액정 셀(L)측으로부터 가장 떨어진 적층 위치가 되도록 실장하였다. 또한, 액정 셀의 양측의 타원 편광판(P1-1) 및 타원 편광판(P1-2)은, 각 편광판(P)의 흡수축이 70 $^{\circ}$ 가 되도록 배치하였다.

실시예 3

(광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2))

두께 400 μm 의 폴리카보네이트 필름을, 170 $^{\circ}\text{C}$ 에서 1.23배로 일축 연신하였다. 얻어진 연신 필름은, 두께 : 22 μm , 정면 위상차 : 250nm, 두께 방향의 위상차 : 255nm, Nz 계수 1.0 이었다. 또한, 광탄성 계수 : 9.0×10^{-11} 이었다. 이것을 이후, 광학 필름 (2-2)으로 한다.

(적층 광학 필름 및 타원 편광판)

광학 필름 (1) 및 광학 필름 (3) 은 모두 실시예 1 과 동일한 것을 이용하였다. 광학 필름 (2-2) 은, 상기에서 제작한 것을 이용하였다. 그리고, 이것을 점착제층 (아크릴계 점착제, 두께 30 μ m) 을 개재하여 적층하고, 도 1 에 나타내는 바와 같은 적층 광학 필름을 얻었다. 이어서, 상기 적층 광학 필름의 광학 필름 (2-2) 측에 점착제층 (아크릴계 점착제, 두께 30 μ m) 을 개재하여 편광판 (P : 닛토 전공 (주) 제조, TEG5465DU) 을 적층하고, 도 4 에 나타낸 바와 같은 타원 편광판 (P1-3) 및 타원 편광판 (P1-4) 을 얻었다. 타원 편광판 (P1-3) 및 타원 편광판 (P1-4) 의 사이즈는, 120mm \times 160mm 로 하였다. 상기 타원 편광판 (P1-3) 은, 장변을 0 $^{\circ}$ 로 했을 경우에 반시계 방향으로, 광학 필름 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 0 $^{\circ}$, 광학 필름 (2-2) 의 지상축이 이루는 각도는 65 $^{\circ}$, 편광판의 흡수축이 이루는 각도는 75 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다. 광학 필름 (3) 의 지상축이 이루는 각도는 90 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다. 상기 타원 편광판 (P1-4) 은, 장변을 0 $^{\circ}$ 로 했을 경우에 반시계 방향으로, 광학 필름 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 0 $^{\circ}$, 광학 필름 (2-2) 의 지상축이 이루는 각도는 65 $^{\circ}$, 편광판의 흡수축이 이루는 각도는 175 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다. 광학 필름 (3) 의 지상축이 이루는 각도는 90 $^{\circ}$ 가 되도록 하였다.

(액정 표시 장치)

상기 타원 편광판 (P1-3) 을, 도 7 의 반사 반투과형 TFT-TN형 액정 표시 장치의 액정 셀의 시인측에, 타원 편광판 (P1-4) 을, 액정 셀의 백라이트측에 실장하였다. 타원 편광판 (P1-3) 및 타원 편광판 (P1-4) 은 모두, 편광판측이 액정 셀 (L) 측으로부터 가장 떨어진 적층 위치가 되도록 실장하였다. 또한, 액정 셀의 양측의 타원 편광판 (P1-3) 및 타원 편광판 (P1-4) 은, 각 편광판 (P) 의 흡수축이, 70 $^{\circ}$ 가 되도록 배치하였다.

비교예 1

(광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2))

두께 100 μ m 의 노르보르넨계 필름 (JSR 주식회사 제조, 제품명 아톤) 을, 170 $^{\circ}$ C에서 1.3배로 일축 연신하였다. 얻어진 연신 필름은, 두께 : 80 μ m, 정면 위상차 : 140nm, 두께 방향의 위상차 : 140nm, Nz 계수 1.0 이었다. 이것을 광학 필름 (2-3) 으로 하였다.

(타원 편광판)

상기 광학 필름 (2-3), 실시예 1 에서 이용한 광학 필름 (2-1) 및 편광판 (P) 을, 도 8 에 나타낸 바와 같이, 광학 필름 (2-3)/광학 필름 (2-1)/편광판 (P), 의 순서대로 점착제층 (아크릴계 점착제, 두께 30 μ m) 을 개재하여 적층하여 타원 편광판 (P2) 을 얻었다.

(액정 표시 장치)

실시예 1 에 있어서, 시인측에 이용한 타원 편광판 (P1-1) 을, 상기 타원 편광판 (P2) 으로 바꾼 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 액정 표시 장치로 하였다. 상기 타원 편광판 (P2) 도, 편광판측이 액정 셀 (L) 측으로부터 가장 떨어진 적층 위치가 되도록 실장하였다. 이러한, 액정 표시 장치는, 도 9 에 나타내는 바와 같다.

비교예 2

(액정 표시 장치)

실시예 1 에 있어서, 백라이트측에 이용한 타원 편광판 (P1-1) 을, 비교예 1 에 기재된 타원 편광판 (P2) 으로 바꾼 것 이외에는, 실시예 1 과 동일한 액정 표시 장치로 하였다. 상기 타원 편광판 (P2) 도, 편광판측이 액정 셀 (L) 측으로부터 가장 떨어진 적층 위치가 되도록 실장하였다. 이러한 액정 표시 장치는, 도 10 에 나타내는 바와 같다.

(평가)

실시예 및 비교예에서 제작한 액정 표시 장치에 대해 하기 평가를 실시하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

<시야각>

상기 액정 표시 장치에, 백화상, 흑화상을 표시시키고, ELDIM사 제조의 EZcontrast 160D 에서, 정면 및 상하 좌우, 시야각 0 ~ 70° 에 있어서의 XYZ 표시계에 있어서의 Y값, x값, y값을 측정하였다.

그 때의 콘트라스트 (Y값 (백화상)/Y값 (흑화상)) 의 값이 10 이상이 되는 각도를 시야각으로 하였다.

또, 백화상에 대해, 화면 정면의 색도 (x₀, y₀) 에 대해 상하 좌우로 각각 40° 경사지게 했을 때 색도 (x₄₀, y₄₀) 의 색도 변화량을 비교 평가하였다. 색도 변화량은 하기 식으로 구하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

$$\text{색도 변화량} = \sqrt{\{(x_{40} - x_0)^2 + (y_{40} - y_0)^2\}}$$

[표 1]

		실시예1		실시예2		실시예3		비교예1		비교예2	
		시야각(도)	색도 변화량(-)	시야각(도)	색도 변화량(-)	시야각(도)	색도 변화량(-)	시야각(도)	색도 변화량(-)	시야각(도)	색도 변화량(-)
시야각	사시(상)	32	0.24	34	0.24	31	0.25	28	0.28	26	0.28
	사시(하)	32	0.24	34	0.24	31	0.24	30	0.26	28	0.26
	사시(좌)	32	0.24	34	0.24	32	0.26	27	0.28	26	0.28
	사시(우)	32	0.24	34	0.24	32	0.25	27	0.28	26	0.28

산업상 이용 가능성

본 발명의 액정 표시 장치는, 휴대형 정보 통신 기기, 퍼스널 컴퓨터 등에 실장될 수 있는 반사 반투과형 액정 표시 장치 등에 특히 적합하게 이용된다. 또 액정 표시 장치로서는 TN 모드, OCB, 동질 모드의 액정 표시 장치에 대한 실장에 적합하다.

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 본 발명에 이용하는 적층형 광학 필름의 단면도의 일 양태이다.
- 도 2 는 본 발명에 이용하는 적층형 광학 필름의 단면도의 일 양태이다.
- 도 3 은 본 발명에 이용하는 적층형 광학 필름의 단면도의 일 양태이다.
- 도 4 는 본 발명에 이용하는 타원 편광판의 단면도의 일 양태이다.
- 도 5 는 본 발명에 이용하는 타원 편광판의 단면도의 일 양태이다.
- 도 6 은 본 발명에 이용하는 타원 편광판의 단면도의 일 양태이다.
- 도 7 은 실시예의 반사 반투과형 액정 표시 장치에의 단면도이다.
- 도 8 은 비교예의 타원 편광판의 단면도의 일 양태이다.
- 도 9 는 비교예의 반사 반투과형 액정 표시 장치에의 단면도이다.

도 10 은 비교예의 반사 반투과형 액정 표시 장치에의 단면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름

2 : 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름

3 : 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름

P : 편광판 L : 액정 셀

BL : 백라이트

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하에 본 발명의 액정 표시 장치에 이용하는 적층 광학 필름을 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1 내지 도 3 에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 적층 광학 필름은, 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름 (1) 과 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 과 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료를 경사 배향되어 있는 부위를 포함한 광학 필름 (3) 이 적층되어 있다. 이것을 광학 필름의 적층 순서는 특별히 제한되지 않는다. 도 1 에서는 광학 필름 (2)/광학 필름 (1)/광학 필름 (3) 의 순서대로, 도 2 에서는 광학 필름 (2)/광학 필름 (3)/광학 필름 (1) 의 순서대로, 도 3 에서는 광학 필름 (3)/광학 필름 (2)/광학 필름 (1) 의 순서대로, 각각 적층되어 있다. 이것을 중에서도, 도 1 과 같은 배치로 적층하는 것이 바람직하다.

또 상기 적층 광학 필름은, 액정 셀의 양측에 편광판 (P) 과 함께 적층되고, 타원 편광판으로서 사용된다. 도 4 내지 도 6 은, 도 1 내지 도 3 에 나타내는 적층 광학 필름에 편광판 (P) 을 적층한 타원 편광판 (P1) 이다. 또한, 상기 적층 광학 필름에 대한 편광판 (P) 의 적층 위치는 특별히 제한되지 않지만, 액정 표시 장치에 실장했을 때, 보다 시야각이 넓어지는 점에서, 도 4 내지 도 5 와 같이 광학 필름 (2) 측에 편광판 (P) 을 적층하는 것이 바람직하다. 특히 도 4 의 경우가 바람직하다.

또한, 도 1 내지 도 6 에 있어서, 각 광학 필름, 편광판은 점착제층을 개재하여 적층할 수 있다. 점착제층은 1층이어도 되고, 또 2층 이상 중첩 형태로 할 수 있다.

상기 광학 필름 (1) 은, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유하는 고분자 필름을 연신하여 얻을 수 있다.

폴리카보네이트계 수지는, 광학 필름에 이용되고 있는 각종의 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있다. 폴리카보네이트계 수지는, 예를 들어, 방향족 2가 페놀 성분과 카보네이트 성분으로 이루어지는 방향족 폴리카보네이트가 바람직하다.

방향족 2가 페놀 화합물의 구체예로서는, 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판, 2,2-비스 (4-히드록시-3,5-디메틸 페닐) 프로판, 비스 (4-히드록시 페닐) 메탄, 1,1-비스 (4-히드록시 페닐) 에탄, 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 부탄, 2,2-비스 (4-히드록시-3,5-디메틸 페닐)-부탄, 2,2-비스 (4-히드록시-3,5-디프로필페닐) 프로판, 1,1-비스 (4-히드록시 페닐) 시클로헥산 그 이외의 것을 들 수 있다. 이것은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상의 것을 병용해도 된다. 그 중에서도 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판, 1,1-비스 (4-히드록시 페닐) 시클로헥산, 1,1-비스 (4-히드록시 페닐)-3,3,5-트리메틸 시클로헥산이 바람직하다. 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판의 단위를 포함하고 있는 폴리카보네이트는 가공성이 우수하고 높은 투명성을 갖는 복굴절의 발현성이 좋아 단독으로 사용된다. 또, 이 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판의 단위에 부가하고 1,1-비스 (4-히드록시 페닐)-3,3,5-트리메틸 시클로헥산의 단위를 병용하는 것이 바람직하다. 양자를 병용하는 경우, 그 사용 비율을 바꾸는 것에 의해, 예를 들어, 필름의 유리 전이 온도 (이하, Tg 라고 한다) 나 광탄성 계수를 조정할 수 있다. 즉, 폴리카보네이트계 수지 중의 1,1-비스 (4-히드록시 페닐)-3,3,5-트리메틸 시클로헥산 유래 성분의 함유율을 높이면, Tg 를 높이고, 광탄성 계수를 낮출 수 있다. 단, 광학 필름은 고분자 필름에 연신 가공을 실시하기 때문에 Tg 를 적당하게 낮게 억제하여 뒹으로써 양호한 가공성을 얻을 수 있다. 그 때문에, 폴리카보네이트계 수지 중의 1,1-비스 (4-히드록시 페닐)-3,3,5-트리메틸 시클로헥산 유래 성분의 함유율은 2,2-비스 (4-히드록시 페닐) 프로판 유래 성분에 대해 몰비로 4배 이하로 하는 것이 바람직하다.

또한, 카보네이트 성분으로서는, 포스젠, 상기 2가 페놀류의 비스 클로로 포메이트, 디페닐 카보네이트, 디-p-톨릴 카보네이트, 페닐-p-톨릴 카보네이트, 디-p-클로로 페닐 카보네이트, 디나프틸카보네이트 등을 들 수 있다. 그 중에서도 포스젠, 디페닐 카보네이트가 바람직하다.

한편, 스티렌계 수지는, 스티렌계 모노머를 중합시킴으로써 얻을 수 있는 것이다. 스티렌계 모노머로서는, 예를 들어, 스티렌, α-메틸스티렌, 2,4-디메틸 스티렌 등을 들 수 있다. 이것은, 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 통상, 스티렌의 단독 중합물 또는 스티렌을 주성분으로 하고, 스티렌계 모노머를 병용한 것이 사용된다.

스티렌계 수지는, GPC법으로 측정되는 중량 평균 분자량이 2만 이하인 것이 바람직하다. 중량 평균 분자량이 2만을 초과하는 경우에는, 폴리카보네이트계 수지와 상용성이 악화되어 필름이 탁해지므로, 투명성을 필요로 하는 광학 용도로 적합하지 않게 되기 때문이다. 이러한 관점에서부터 중량 평균 분자량은 1만 이하인 것이 바람직하다. 한편, 중량 평균 분자량이 지나치게 낮아지면, 고온 고습 환경하에서 저분자 성분이 용출하는 점에서 바람직하지 않기 때문에 중량 평균 분자량은 500 이상, 1000 이상인 것이 더욱 바람직하다.

상기 폴리카보네이트계 수지와 스티렌계 수지의 비율은, 고분자 필름 (광학 필름) 의 투명성이 좋고, 광탄성 계수가 상기 범위 내가 되도록 적절하게 조정된다. 통상, 폴리카보네이트계 수지와 스티렌계 수지의 합계를 100 중량% 로 했을 경우, 스티렌계 수지의 함유량이 2 ~ 50 중량% 인 것이 바람직하다. 스티렌계 수지의 함유량이 2 중량% 미만이면 광탄성 계수를 충분히 낮은 값으로 제어하기 어려워진다. 이러한 관점에서, 스티렌계 수지의 함유량은 5 중량% 이상, 또 10 중량% 이상인 것이 바람직하다. 한편, 50 중량% 를 초과하면 고분자 필름의 Tg 가 낮아지므로 바람직하지 않다. 이러한 관점에서, 스티렌계 수지의 함유량은 40 중량% 이하, 30 중량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

또, 고분자 필름 (광학 필름) 의 Tg 는, 필름의 내열성에 영향을 주기 때문에, 이 점을 고려하면 Tg 는 높은 것이 바람직하다. 한편, 광학 필름은 고분자 필름을 연신 가공하여 얻을 수 있다. 연신은, 기본적으로 Tg 부근의 온도 조건하에서 실시되므로, 양호한 연신 가공성의 점에서는, Tg 를 적당하게 낮게 억제하는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 고분자 필름 (광학 필름) 의 Tg 는 110 ~ 180℃ 인 것이 바람직하다. 120 ~ 170℃, 130 ~ 160℃ 인 것이 더욱 바람직하다.

상기 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름에는, 연신 처리를 실시하고, Nz 계수가, Nz ≤ 0.9, 또한, 정면 위상차 (Re) 가, Re ≥ 80nm를 만족시키도록 삼차원 굴절률을 제어한 광학 필름 (1) 을 제작한다.

연신 방법은 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 고분자 필름을 면방향으로 2 축으로 연신하는 방법, 면방향으로 일축 또는 2 축으로 연신하고, 두께 방향으로도 연신하는 방법 등을 들 수 있다. 또, 고분자 필름에, 열수축 필름을 접착하여 가열에 의한 그 수축력의 작용 하에 폴리머 필름을 연신 처리 또는/및 수축 처리하는 방법 등을 들 수 있다. 이것을 방법에 의하여, 두께 방향의 굴절률을 제어하여 연신 필름의 삼차원 굴절률이, Nz ≤ 0.9, Re ≥ 80nm 가 되도록, 배향 상태를 제어할 수 있다. 또한, 연신 배율은, 적절하게 제어된다. 열수축 필름을 이용하여 일축 연신하는 경우, 그 연신 배율은 1.0 ~ 3.0배, 1.0 ~ 2.0배가 더욱 바람직하다. 연신에 의해 얻을 수 있는 광학 필름의 두께 (d₁) 는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 150μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 5 ~ 50μm 이다.

광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 은, 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 nx₂, ny₂, nz₂ 로 했을 경우에, nx₂ > ny₂ ≃ nz₂ 를 만족시키는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있다. 즉, 광학적으로 정의 일축성을 나타내는 재료란, 삼차원 굴절률 타원체에 있어서 일 방향의 주축의 굴절률이 다른 2 방향의 굴절률보다 큰 재료를 나타낸다.

광학적으로 정의 일축성을 나타내는 광학 필름 (2) 은, 예를 들어, 고분자 폴리머 필름을, 면방향으로 일축 연신 처리함으로써 얻을 수 있다. 광학 필름 (2) 을 형성하는 고분자 폴리머로서는, 예를 들어, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈 레이트 등의 폴리에스테르, 노르보르넨계 폴리머, 폴리 비닐 알코올, 폴리 비닐부티랄, 폴리 메틸 비닐 에테르, 폴리 히드록시 에틸 아크릴레이트, 히드록시 에틸 셀룰로오스, 히드록시 프로필 셀룰로오스, 메틸 셀룰로오스, 폴리 아릴레이트, 폴리 술폰, 폴리 에테르 술폰, 폴리 페닐렌술폰, 폴리 페닐렌옥사이드, 폴리 알릴 술폰, 폴리 비닐 알코올, 폴리 아미드, 폴리 이미드, 폴리 염화비닐, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 아크릴계 폴리머, 스티렌계 폴리머 또는 이것들의 2원계, 3원계 각종 공중합체, 그래프트 공중합체, 브랜드물 등을 들 수 있다. 이것을 중에서도, 노르보르넨계 폴리머가 바람직하다. 또, 광학 필름 (1) 과 동일한 재료인, 폴리카보네이트계 수지 및 스티렌계 수지를 함유한 고분자 필름을 연신하여, 광탄성 계수가 0.5 × 10⁻¹¹ ~ 6.0 × 10⁻¹¹ m²/N 의 광학 필름으로 한 것이 바람직하다.

광학 필름 (2) 을 형성하는 재료로서는, 봉형상 네마틱 액정성 화합물을 이용할 수도 있다. 봉형상 네마틱 액정성 화합물은 경사 배향시킬 수 있고, 그 경사 배향 상태는, 그 분자 구조, 배향막의 종류 및 광학 이방성층 내에 적절하게 부가되는 첨가제 (예를 들어, 가소제, 바인더, 계면활성제) 의 사용에 의해 제어할 수 있다.

광학 필름 (2) 의 정면 위상차 $((n_{x_2}-n_{y_2}) \times d_2)$ (두께 : nm) 는, 0 ~ 500nm 인 것이 바람직하고, 1 ~ 350nm 인 것이 더욱 바람직하다. 두께 방향의 위상차 $((n_{x_2}-n_{z_2}) \times d_2)$ 는, 0 ~ 500nm 인 것이 바람직하고, 1 ~ 350nm 인 것이 더욱 바람직하다.

광학 필름 (2) 의 두께 (d_2) 는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 200 μ m 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 2 ~ 80 μ m 이다.

광학 필름 (3) 을 형성하는, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료란, 삼차원 굴절률 타원체에 있어서, 일 방향의 주축의 굴절률이 다른 2 방향의 굴절률보다 작은 재료를 나타낸다.

광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료로서는, 예를 들어, 폴리이미드계 재료나, 디스코틱 액정 화합물 등의 액정계 재료를 들 수 있다. 또, 이것을의 재료를 주성분으로 하고, 그 외의 올리고머나 폴리머와 혼합, 반응시켜, 부의 일축성을 나타내는 재료가 경사 배향된 상태를 고정화시켜 필름상으로 한 것을 들 수 있다. 디스코틱 액정 화합물을 이용하는 경우, 액정성 분자의 경사 배향 상태는, 그 분자 구조, 배향막의 종류 및 광학 이방성층 내에 적절하게 부가되는 첨가제 (예를 들어, 가소제, 바인더, 계면활성제) 의 사용에 의해 제어할 수 있다.

광학 필름 (3) 의 필름면 내의 굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하고, 각각 축 방향의 굴절률을 n_{x_3} , n_{y_3} , n_{z_3} 으로 했을 경우에, 광학 필름 (3) 의 정면 위상차 $((n_{x_3}-n_{y_3}) \times d_3)$ (두께 : nm) 는, 0 ~ 200nm 인 것이 바람직하고, 1 ~ 150nm 인 것이 더욱 바람직하다. 두께 방향의 위상차 $((n_{x_3}-n_{z_3}) \times d_3)$ 는, 10 ~ 400nm 인 것이 바람직하고, 50 ~ 300nm 인 것이 더욱 바람직하다.

광학 필름 (3) 의 두께 (d_3) 는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 200 μ m 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 2 ~ 150 μ m 이다.

광학 필름 (3) 의 두께 (d_3) 는, 내구성의 점에서 30 ~ 90 μ m 인 것이 바람직하다.

상기 광학 필름 (1) 과 광학 필름 (3) 의 적층은, 각각의 지상축이 이루는, 작은 쪽의 각도가, 70° ~ 90° 가 되도록 실시하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 80° ~ 90°, 더욱 바람직하게는 85 ~ 90° 이다.

본 발명의 적층 광학 필름의 형상은 특별히 제한되지 않지만, 직사각형인 것이 바람직하다. 또 직사각형인 경우에 그 크기는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 8 인치 정도의 모바일 용도로 이용하는 경우에는, 단변은 15 ~ 150mm 정도, 장변은 20 ~ 200mm 정도로 하는 것이 바람직하다.

또 본 발명의 적층 광학 필름은, 액정 셀의 양측에 있어서, 도 4 내지 도 6 에 나타낸 바와 같이 편광판 (P) 과 함께, 타원 편광판 (P1) 으로서 사용된다. 타원 편광판 (P1) 에 있어서, 편광판 (P) 과 광학 필름 (1), 광학 필름 (2) 의 적층은, 적층 광학 필름이 직사각형의 경우에는, 그 장변을 0°로 했을 경우에 반시계 방향으로, 이하와 같이 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 적층 양태 (A) 로서 적층 광학 필름의 장변과 편광판 (P) 의 흡수축이 이루는 각도는 175°±5° 인 것이 바람직하다. 적층 양태 (A) 에 있어서, 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 0°±5° 인 것이 바람직하다. 또 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (2) 의 지상축이 이루는 각도는 65°±5° 인 것이 바람직하다. 또, 광학 필름 (3) 의 적층은, 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (3) 의 지상축이 이루는 각도가 90°±5° 인 것이 바람직하다. 또, 예를 들어, 적층 양태 (B) 로서 적층 광학 필름의 장변과 편광판 (P) 의 흡수축이 이루는 각도는 75°±5°로 하는 것이 바람직하다. 적층 양태 (B) 에 있어서도, 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (1) 의 지상축이 이루는 각도는 0°±5° 인 것이 바람직하다. 또 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (2) 의 지상축이 이루는 각도는 65°±5° 인 것이 바람직하다. 또, 광학 필름 (3) 의 적층은, 적층 광학 필름의 장변과 광학 필름 (3) 의 지상축이 이루는 각도가 90°±5° 인 것이 바람직하다.

상기 적층 양태 (A), 적층 양태 (B) 중 어느 것에 대해서도, 상기 광학 필름 (1) 과 광학 필름 (3) 의 적층은, 각각의 지상축이 이루는 작은 쪽의 각도가, 70° ~ 90° 가 되도록 실시하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 80° ~ 90° 이다.

편광판 (P) 은, 통상, 편광자의 편축 또는 양축에 보호 필름을 갖는 것이다. 편광자는, 특별히 제한되지 않고, 각종의 것을 사용할 수 있다. 편광자로서는, 예를 들어, 폴리 비닐 알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리 비닐 알코올계 필름, 에틸렌 · 아

세트산 비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 일축 연신한 것, 폴리 비닐 알코올의 탈수 처리물이나 폴리 염화 비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이것을 중에서도 폴리 비닐 알코올계 필름을 연신하여 이색성 재료(요오드, 염료)를 흡착·배향한 것이 적합하게 사용된다. 편광자의 두께도 특별히 제한되지 않지만, 5 ~ 80 μm 정도가 일반적이다.

폴리 비닐 알코올계 필름을 요오드로 염색하여 일축 연신한 편광자는, 예를 들어, 폴리 비닐 알코올을 요오드의 수용액에 침지함으로써 염색하고, 원래 길이의 3~7배로 연신함으로써 제작할 수 있다. 필요에 따라 붕산이나 요오드화 칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 또한, 필요에 따라 염색 전에 폴리 비닐 알코올계 필름을 물에 침지하여 수세해도 된다. 폴리 비닐 알코올계 필름을 수세함으로써 폴리 비닐 알코올계 필름 표면의 오염이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있는 것 이외에, 폴리 비닐 알코올계 필름을 팽윤시킴으로써 염색의 편차 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 후에 실시해도 되고, 염색하면서 연신해도 되며, 또 연신한 후 요오드로 염색해도 된다. 붕산이나 요오드화 칼륨 등의 수용액 중이나 수욕 중에서도 연신할 수 있다.

상기 편광자의 편축 또는 양축에 형성되어 있는 보호 필름으로는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 상기 보호 필름의 재료로서는, 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트나 폴리에틸렌 나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스나 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리 메틸 메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머, 폴리 스티렌이나 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체(AS 수지) 등의 스티렌계 폴리머, 폴리 카보네이트계 폴리머 등을 들 수 있다. 또, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 시클로계 내지는 노르보르넨 구조를 갖는 폴리 올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체와 같은 폴리 올레핀계 폴리머, 염화 비닐계 폴리머, 나일론이나 방향족 폴리 아미드 등의 아미드계 폴리머, 이미드계 폴리머, 숄론계 폴리머, 폴리 에테르 숄론계 폴리머, 폴리 에테르 에테르 케톤계 폴리머, 페닐렌 숄피드계 폴리머, 비닐 알코올계 폴리머, 염화 비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 아릴 레이트계 폴리머, 폴리 옥시 메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 혹은 상기 폴리머의 브랜드물 등을 보호 필름을 형성하는 폴리머의 예로서 들 수 있다. 그 이외에, 아크릴계나 우레탄계, 아크릴 우레탄계나 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형 내지 자외선 경화형 수지 등을 필름화한 것 등을 들 수 있다.

또한, 일본 공개특허공보 2001-343529호(WO01/37007)에 기재된 폴리머 필름, 예를 들어, (A) 측쇄에 치환 및/또는 비치환 이미드기를 갖는 열가소성 수지와(B) 측쇄에 치환 및/비치환 페닐 및 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 들 수 있다. 구체적으로는 이소부틸렌과 N-메틸 말레이미드로 이루어지는 교호로 공중합체와 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체를 함유하는 수지 조성물의 필름을 들 수 있다. 필름은 수지 조성물의 혼합 압출품 등으로 이루어지는 필름을 이용할 수 있다.

보호 필름의 두께는, 적절하게 결정할 수 있으나, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 10 ~ 500 μm 정도이다. 특히 20 ~ 300 μm 가 바람직하고, 30 ~ 200 μm 가 보다 바람직하다.

또, 보호 필름은, 가능한한 착색이 없는 것이 바람직하다. 따라서, $R_{th} = (n_x - n_z) \cdot d$ (단, n_x 는 필름 평면 내의 지상 축 방향의 굴절률, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률, d 는 필름 두께이다)에서 표시되는 필름 두께 방향의 위상차 값이 $-90\text{nm} \sim +75\text{nm}$ 인 보호 필름이 바람직하게 사용된다. 이러한 두께 방향의 위상차 값(R_{th})이 $-90\text{nm} \sim +75\text{nm}$ 인 것을 사용함으로써, 보호 필름에 기인하는 편광판의 착색(광학적인 착색)을 거의 해소할 수 있다. 두께 방향 위상차 값(R_{th})은, 더욱 바람직하게는 $-80\text{nm} \sim +60\text{nm}$, 특히 $-70\text{nm} \sim +45\text{nm}$ 가 바람직하다.

보호 필름으로서, 편광 특성이나 내구성 등의 점에서, 표면을 알칼리 등으로 비누화 처리한 트리아세틸셀룰로오스 필름이 바람직하다. 특히 트리아세틸셀룰로오스 필름이 적합하다. 또한, 편광자의 양축에 보호 필름을 형성한 경우, 그 표리어서 동일한 폴리머 재료로 이루어지는 보호 필름을 사용해도 되고, 상이한 폴리머 재료 등으로 이루어진 보호 필름을 이용해도 된다. 상기 편광자와 보호 필름은 통상, 수계 접착제 등을 개재하여 밀착하고 있다. 수계 접착제로서는, 폴리 비닐 알코올계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리 우레탄, 수계 폴리에스테르 등을 예시할 수 있다.

상기 보호 필름으로서, 하드 코트층이나 반사 방지 처리, 스티킹 방지나, 확산 내지 눈부심 방지를 목적으로 한 처리를 실시한 것을 이용할 수 있다.

하드 코트 처리는 편광판 표면의 손상 방지 등을 목적으로 실시된 것이고, 예를 들어 아크릴계, 실리콘계 등의 적절한 자외선 경화형 수지에 의한 경도나 매끄러움 특성 등이 우수한 경화 피막을 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로 형성할 수 있다. 반사 방지 처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사 방지를 목적으로 실시되는 것이고, 종래에 준한 반사 방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 실시된다.

또 눈부심 방지 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사하여 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 실시되는 것이고, 예를 들어 샌드 블라스트 방식이나 엠보싱 가공 방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등의 적절한 방식으로 보호 필름의 표면에 미세 요철(凹凸) 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다. 상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로서는, 예를 들어 평균 입경이 0.5 ~ 50 μm 인 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코이나, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등으로 이루어지는 도전성도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교의 폴리머 등으로 이루어지는 유기계 미립자 등의 투명 미립자가 사용된다. 표면 미세 요철 구조를 형성하는 경우, 미립자의 사용량은 표면 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100 중량부에 대해 일반적으로 2 ~ 50 중량부 정도이며, 5 ~ 25 중량부가 바람직하다. 눈부심 방지층은, 편광판 투과광을 확산하여 시각 등을 확대하기 위한 확산층(시각 확대 기능 등)을 겸하는 것이어도 된다.

또한, 상기 눈부심 방지층, 스티킹 방지층, 확산층이나 눈부심 방지층 등은, 보호 필름 그 자체에 형성할 수 있는 것 이외에, 별도 광학층으로서 투명 보호층과는 별개의 것으로서 형성할 수도 있다.

점착제층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리 에테르, 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절하게 선택하여 이용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제와 같이 광학적 투명성이 우수하고, 적절한 젖음성과 응집성과 점착성의 점착 특성을 나타내고, 내후성이나 내열성 등이 우수한 것을 바람직하게 이용할 수 있다.

점착제층의 형성은, 적절한 방식으로 실시할 수 있다. 그 예로서는, 예를 들어 톨루엔이나 아세트산 에틸 등의 적절한 용제의 단독물 또는 혼합물로 이루어지는 용매에 베이스 폴리머 또는 그 조성물을 용해 또는 분산시킨 10 ~ 40 중량% 정도의 점착제 용액을 조제하고, 그것을 유연 방식이나 도포 방식 등의 적절한 전개 방식으로 상기 기판 또는 액정 필름 상에 직접 부설하는 방식, 혹은 상기에 준하여 세퍼레이터 상에 점착제층을 형성하여 그것을 상기 액정층 상에 옮기는 방식 등을 들 수 있다.

또 점착제층으로는, 예를 들어 천연물이나 합성물의 수지류, 특히, 점착성 부여 수지나, 유리 섬유, 유리 비즈, 금속분말, 그 외의 무기 분말 등으로 이루어지는 충전제나 안료, 착색제, 산화 방지제 등의 점착층에 첨가되는 것의 첨가제를 함유시키도 된다. 또 미립자를 함유하여 광확산성을 나타내는 점착제층 등이어도 된다.

점착제층의 두께는, 사용 목적이나 점착력 등에 따라 적절하게 결정할 수 있고, 일반적으로는 1 ~ 500 μm 이며, 5 ~ 200 μm 가 바람직하고, 특히 10 ~ 100 μm 가 바람직하다.

점착제층의 노출면에 대해서는, 실제로 이용될 때까지, 그 오염 방지 등을 목적으로 세퍼레이트가 임시로 장착되어 커버된다. 이에 의하여, 통례의 취급 상태에서 점착층에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 세퍼레이트로서는, 상기 두께 조건을 제외하고, 예를 들어 플라스틱 필름, 고무 시트, 종이, 천, 부직포, 네트, 발포 시트나 금속박, 그들의 라미네이트체 등의 적절한 박엽체를 필요에 따라 실리콘계나 장쇄 알킬계, 불소계나 황화 몰리브덴 등의 적절한 박리제로 코트 처리한 것 등의, 종래에 준한 적절한 것을 이용할 수 있다.

또한, 상기 광학 필름, 점착제층 등의 각층에는, 예를 들어 살리실산 에스테르계 화합물이나 벤조페논계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물이나 시아노아크릴레이트계 화합물, 니켈 착염계 화합물 등의 자외선 흡수제로 처리하는 방식 등의 방식에 의해 자외선 흡수 효능을 갖게 할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 상기 적층 광학 필름이 액정 셀의 양측에, 편광판과 함께, 실장되어 있다. 액정 표시 장치로서는, 특히 TN모드, OCB, 동질 모드의 액정 표시 장치에 적합하다. 예를 들어, 반사 반투과형의 액정 표시 장치 등의 각종 장치의 형성에 바람직하게 이용할 수 있다. 반사 반투과형 액정 표시 장치 등은 휴대형 정보 통신 기기, 퍼스널 컴퓨터로서 적합하게 이용된다.

도 7 은, 도 4 내지 도 6 에 나타내는 본 발명의 타원 편광판 (P1) 을, 반사 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 액정 셀 (L) 의 양측에 점착제층을 개재하여 배치된 것이다. 액정 셀 (L) 의 양측에 배치된 타원 편광판 (P1) 은, 타원 편광판 (P1) 의 편광판 (P) 이 액정 셀 (L) 로부터 가장 떨어지도록 하는 것이 바람직하다. 액정 셀 (L) 에는, 액정이 봉입되어 있다. 상층의 액정 셀 기판에는 투명 전극이 형성되어 있고 하층의 액정 셀 기판에는 전극을 겸하는 반사층이 형성되어 있다.

도 7 에 있어서, 액정 셀 (L) 의 양측에 배치된 타원 편광판 (P1) 은, 동일한 편광판 (P), 광학 필름 (1), 광학 필름 (2), 광학 필름 (3) 에 의해 형성된 것이어도 되고, 상이해도 된다. 또, 타원 편광판 (P1) 의 적층 양태는, 상기 적층 양태 (A), 적층 양

태 (B) 의 것을 모두 바람직하게 이용할 수 있고 액정 셀 (L) 의 양측에 있어서, 동일한 적층 양태의 것을 사용해도 되고, 상이한 적층 양태의 것을 이용해도 된다. 광시야각의 점에서는, 상이한 적층 양태의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 것이 바람직하다.

또, 액정 셀 (L) 의 양측에서, 동일한 적층 양태의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 경우에는, 각각의 편광판 (P) 의 흡수축이 이루는, 작은 쪽의 각도는, $5^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 가 바람직하고, 보다 바람직하게는 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 이다. 한편, 액정 셀 (L) 의 양측에서, 상이한 적층 양태의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 경우에는, 각각의 편광판 (P) 의 흡수축이 이루는, 작은 쪽의 각도는, $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 가 바람직하고, 보다 바람직하게는 $65^{\circ} \sim 80^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 이다.

또, 액정 셀 (L) 의 양측에서, 동일한 적층 양태의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 경우에는, 적층 양태 (A) 의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 것이 바람직하다. 한편, 액정 셀 (L) 의 양측에서, 상이한 적층 양태의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 경우에는, 시인측에, 적층 양태 (B) 의 타원 편광판 (P1) 을 이용하여 백라이트측에 적층 양태 (A) 의 타원 편광판 (P1) 을 이용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 적층 광학 필름이나 타원 편광판을, 액정 표시 장치 등에 실장할 때에는, 광학 필름 (3) 에 있어서, 광학적으로 부의 일축성을 나타내는 재료의 평균 광축 (경사 배향되어 있는 평균 각도) 이, 상하로 전압을 가해 배향시키는 액정 셀의 두께 방향의 중심 (미드플레인) 에 있어서의 액정 분자의 배향 방향과 거의 동일한 방향을 향하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이 경우, 액정 셀의 배향은 뒤틀림 형태이어도 되고 비뒤틀림 형태이어도 된다.

상기 도 7 의 반사 반투과형 액정 표시 장치는, 액정 셀의 일례를 나타낸 것이고, 본 발명의 액정 표시 장치는, 그 이외의 각종 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

또한, 반투과형 편광판은, 상기에 있어서 반사층에서 광을 반사하고, 또한 투과하는 하프 미러 등의 반투과형의 반사층으로 함으로써 얻을 수 있다. 반투과형 편광판은, 통상 액정 셀의 이면측에 형성되고 액정 표시 장치 등을 비교적 밝은 분위기에서 사용하는 경우에는, 시인측 (표시측) 으로부터의 입사광을 반사시켜 화상을 표시하고, 비교적 어두운 분위기에 있어서, 반투과형 편광판의 백 사이트에 내장되어 있는 백라이트 등의 내장 광원을 사용하여 화상을 표시하는 타입의 액정 표시 장치 등을 형성할 수 있다. 즉, 반투과형 편광판은, 밝은 분위기 하에서는, 백라이트 등의 광원사용의 에너지를 절약할 수 있고 비교적 어두운 분위기 하에서도 내장 광원을 이용하여 사용할 수 있는 타입의 액정 표시 장치 등의 형성에 유용하다.

또 본 발명의 광학 필름, 타원 편광판은, 그 이외의 각종 액정 표시 장치에 적용할 수 있다. 상기 광학 필름, 타원 편광판은, 실용할 때 다른 광학층을 적층하여 이용할 수 있다. 그 광학층에 대해서는 특별히 한정은 없지만, 예를 들어 반사판이나 반투과판, 위상차판 ($1/2$ 나 $1/4$ 등의 파장판을 포함한다) 등의 액정 표시 장치 등의 형성에 사용될 수 있는 광학층을 1층 또는 2층 이상 이용할 수 있다. 예를 들어, 편광판에 추가로 반사판 또는 반투과 반사판이 적층되어 이루어지는 반사형 편광판 또는 반투과형 편광판, 편광판에 추가로 휘도 향상 필름이 적층되어 이루어지는 편광판을 들 수 있다.

반사형 편광판은, 편광판에 반사층을 형성한 것으로, 시인측 (표시측) 으로부터의 입사광을 반사시켜 표시하는 타입의 액정 표시 장치 등을 형성하기 위한 것으로서, 백라이트 등의 광원의 내장을 생략할 수 있고 액정 표시 장치의 박형화를 도모하기 쉬운 점 등의 이점을 갖는다. 반사형 편광판의 형성은, 필요에 따라 투명 보호층 등을 개재하여 편광판의 편면에 금속 등으로 이루어지는 반사층을 부설하는 방식 등의 적절한 방식으로 실시할 수 있다.

반사형 편광판의 구체예로서는, 필요에 따라 매트 처리한 투명 보호 필름의 편면에, 알루미늄 등의 반사성 금속으로 이루어지는 박이나 증착막을 부설하여 반사층을 형성한 것 등을 들 수 있다. 또 상기 투명 보호 필름에 미립자를 함유시켜 표면 미세 요철 구조로 하고, 그 위에 미세 요철 구조의 반사층을 갖는 것 등도 들 수 있다. 상기 미세 요철 구조의 반사층은, 입사광을 난반사에 의해 확산시켜 지향성이나 번쩍거리게 보이는 것을 방지하고, 명암 불균일을 억제할 수 있는 이점 등을 갖는다. 또 미립자 함유의 투명 보호 필름은, 입사광 및 그 반사광이 그것을 투과할 때에 확산되어 명암 불균일을 보다 억제할 수 있는 이점 등도 갖고 있다. 투명 보호 필름의 표면 미세 요철 구조를 반영시킨 미세 요철 구조의 반사층의 형성은, 예를 들어 진공 증착 방식, 이온 플레이팅 방식, 스퍼터링 방식 등의 증착 방식이나 도금 방식 등의 적절한 방식으로 금속을 투명 보호층의 표면에 직접 부설하는 방법 등에 의해 실시할 수 있다.

반사판은 상기 편광판의 투명 보호 필름에 직접 부여하는 방식에 대신하여, 그 투명 필름에 준한 적절한 필름에 반사층을 형성하여 이루어지는 반사 시트 등으로 하여 이용할 수도 있다. 또한 반사층은, 통상, 금속으로 이루어지므로, 그 반사면이 투명 보호 필름이나 편광판 등으로 피복된 상태의 사용 형태가, 산화에 의한 반사율의 저하 방지, 나아가서는 초기 반사율의 장기 지속의 면이나, 보호층의 별도 부설의 회피의 면 등에서 바람직하다.

또, 편광판과 휘도 향상 필름을 접착한 편광판은, 통상 액정 셀의 이면측 사이트에 형성되어 사용된다. 휘도 향상 필름은, 액정 표시 장치 등의 백라이트나 이면측으로부터의 반사 등에 의해 자연광이 입사하면 소정 편광축의 직선 편광 또는 소정 방향의 원편광을 반사하고, 다른 광은 투과하는 특성을 나타내는 것으로, 휘도 향상 필름을 편광판과 적층한 편광판은, 백라이트 등의 광원으로부터의 광을 입사시켜 소정 편광 상태의 투과광을 얻는 것과 함께, 상기 소정 편광 상태 이외의 광은 투과되지 않고 반사된다. 이 휘도 향상 필름면에서 반사된 광을 또한 그 뒤쪽에 형성된 반사층 등을 개재하여 반전시키고 휘도 향상 필름에 재입사시키고, 그 일부 또는 전부를 소정 편광 상태의 광으로서 투과시켜 휘도 향상 필름을 투과하는 광의 증량을 도모함과 함께, 편광자에 흡수시키기 어려운 편광을 공급하여 액정 표시 화상 표시 등에 이용할 수 있는 광량의 증대를 도모함으로써 휘도를 향상시킬 수 있는 것이다. 즉, 휘도 향상 필름을 사용하지 않고, 백라이트 등으로 액정 셀의 이면측으로부터 편광자를 통하여 광을 입사했을 경우에는, 편광자의 편광축에 일치하지 않는 편광 방향을 갖는 광은 거의 편광자에 흡수되어, 편광자를 투과하지 않는다. 즉, 이용한 편광자의 특성에 따라서도 상이하지만, 대략 50%의 광이 편광자에 흡수되고, 그 만큼, 액정 화상 표시 등에 이용할 수 있는 광량이 감소되어, 화상이 어두워진다. 휘도 향상 필름은, 편광자에 흡수되는 편광 방향을 갖는 광을 편광자에 입사시키지 않고 휘도 향상 필름에서 일단 반사시키고, 또한 그 뒤쪽에 형성된 반사층 등을 개재하여 반전시켜 휘도 향상 필름에 재입사시키는 것을 반복하고, 이 양자 간에 반사, 반전하고 있는 광의 편광 방향이 편광자를 통과할 수 있는 편광 방향으로 된 편광만을, 휘도 향상 필름을 투과시켜 편광자에 공급하므로, 백라이트 등의 광을 효율적으로 액정 표시 장치의 화상의 표시에 사용할 수 있어 화면을 밝게 할 수 있다.

휘도 향상 필름과 상기 반사층 등 사이에 확산판을 형성할 수도 있다. 휘도 향상 필름에 의해 반사된 편광 상태의 광은 상기 반사층 등을 향하지만, 설치된 확산판은 통과하는 광을 균일하게 확산하는 동시에 편광 상태를 해소하고, 비편광 상태가 된다. 즉, 확산판은 편광을 원래의 자연광 상태로 되돌린다. 이 비편광 상태, 즉 자연광 상태의 광이 반사층 등을 향하여, 반사층 등을 개재하여 반사하고, 다시 확산판을 통과하여 휘도 향상 필름에 재입사하는 것을 반복한다. 이와 같이 휘도 향상 필름과 상기 반사층 등 사이에, 편광을 원래의 자연광 상태로 되돌리는 확산판을 형성함으로써 표시 화면 밝기를 유지하면서, 동시에 표시 화면 밝기의 편차를 줄여, 균일하고 밝은 화면을 제공할 수 있다. 이러한 확산판을 형성함으로써, 최초의 입사광은 반사의 반복 횟수가 적당하게 증가하고, 확산판의 확산 기능과 함께 균일한 밝은 표시 화면을 제공할 수 있던 것으로 생각된다.

상기의 휘도 향상 필름으로서, 예를 들어 유전체의 다층 박막이나 굴절률 이방성이 상이한 박막 필름의 다층 적층체와 같이, 소정 편광축의 직선 편광을 투과하고 다른 광은 반사하는 특성을 나타내는 것, 콜레스테릭 액정 폴리머의 배향 필름이나 그 배향 액정층을 필름 기재 상에 지지한 것과 같이, 좌회전 또는 우회전의 어느 한쪽의 원편광을 반사하고 다른 광은 투과하는 특성을 나타내는 것 등의 적절한 것을 이용할 수 있다.

따라서, 상기 소정 편광축의 직선 편광을 투과시키는 타입의 휘도 향상 필름에서는, 그 투과광을 그대로 편광판에 편광축을 정렬시켜 입사시킴으로써, 편광판에 의한 흡수 로스를 억제하면서 효율적으로 투과시킬 수 있다. 한편, 콜레스테릭 액정층과 같이 원편광을 투과하는 타입의 휘도 향상 필름에서는, 그대로 편광자에 입사시킬 수도 있지만, 흡수 로스를 억제하는 점에서 그 원편광을 위상차판을 개재시켜 직선 편광화하여 편광판에 입사시키는 것이 바람직하다. 또한, 그 위상차판으로서 1/4 파장판을 이용함으로써, 원편광을 직선 편광으로 변환할 수 있다.

가시광 영역 등의 넓은 파장 범위에서 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차판은, 예를 들어 파장 550nm의 담색광에 대해 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차층과 다른 위상차 특성을 나타내는 위상차층, 예를 들어 1/2 파장판으로서 기능하는 위상차층을 중첩하는 방식 등에 의해 얻을 수 있다. 따라서, 편광판과 휘도 향상 필름 사이에 배치되는 위상차판은, 1층 또는 2층 이상의 위상차층으로 이루어지는 것이어도 된다.

또한, 콜레스테릭 액정층에 대해서도, 반사파장이 상이하지만 조합하여 2층 또는 3층 이상 중첩된 배치 구조로 함으로써, 가시광 영역 등의 넓은 파장 범위에서 원편광을 반사하는 것을 얻을 수 있고 그에 기초하여 넓은 파장 범위의 투과원편광을 얻을 수 있다.

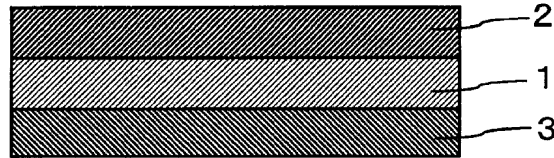
또 편광판은, 상기 편광 분리형 편광판과 같이, 편광판과 2층 또는 3층 이상의 광학층을 적층한 것으로 이루어져 있어도 된다. 따라서, 상기 반사형 편광판이나 반투과형 편광판과 위상차판을 조합한 반사형 타원 편광판이나 반투과형 타원 편광판 등이어도 된다.

액정 표시 장치의 형성은, 종래에 준하여 실시할 수 있다. 즉 액정 표시 장치는 일반적으로, 액정 셀과 광학 소자, 및 필요에 따른 조명 시스템 등의 구성부품을 적절하게 조립하여 구동 회로를 설치한 것 등에 의해 형성된다. 본 발명의 타원 편광판을 이용하는 점을 제외하고 특별히 한정은 없고, 종래에 준할 수 있다. 액정 셀에 대해서도, 예를 들어 TN형이나 STN형, π 형 등의 임의인 타입인 것을 이용할 수 있다.

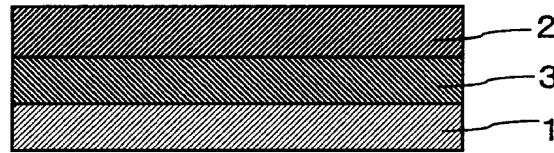
액정 셀의 이면측에는, 조명 시스템에 백라이트 혹은 반사판을 이용한 것 등의 적절한 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 그 경우, 본 발명의 타원 편광판은 액정 셀의 편측 또는 양측에 설치할 수 있다. 양측에 광학 소자를 형성한 경우, 그들은 동일한 것이어도 되고, 상이한 것이어도 된다. 또한, 액정 표시 장치의 형성시에는, 예를 들어 확산판, 눈부심 방지층, 반사 방지막, 보호판, 프리즘 어레이, 렌즈 어레이 시트, 광확산판, 백라이트 등의 적절한 부품을 적절한 위치에 1층 또는 2층 이상 배치할 수 있다.

도면

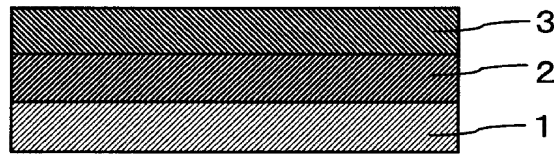
도면1



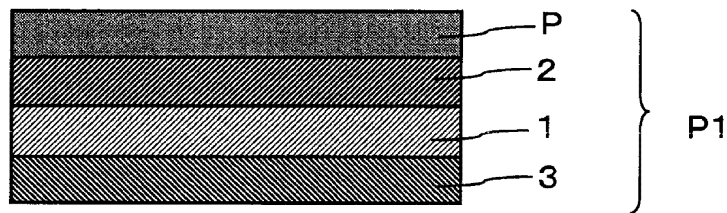
도면2



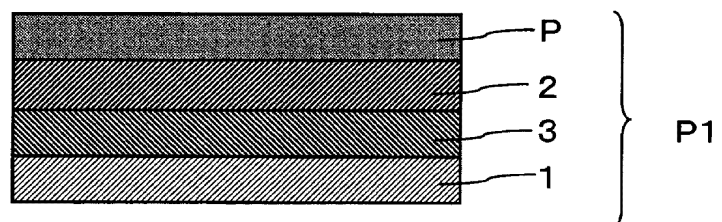
도면3



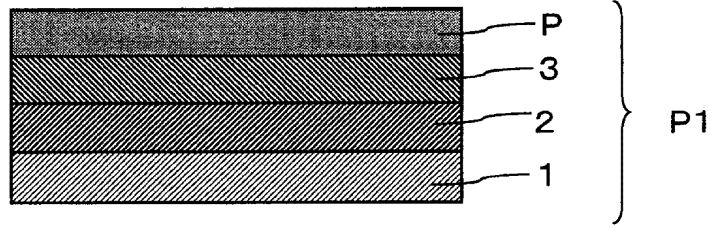
도면4



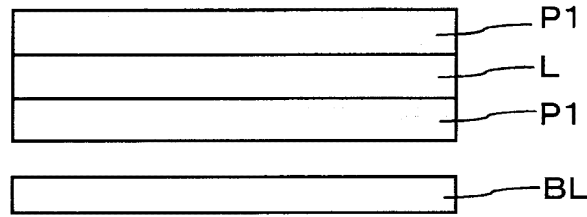
도면5



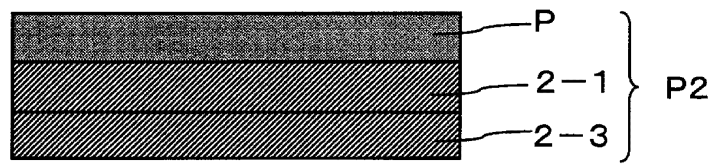
도면6



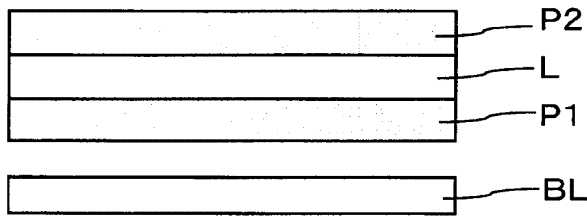
도면7



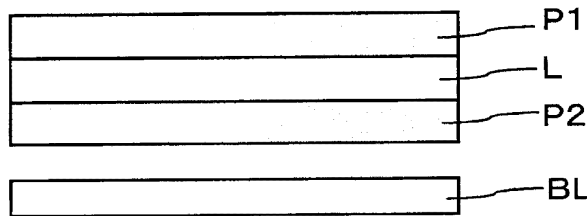
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070088292A	公开(公告)日	2007-08-29
申请号	KR1020067022311	申请日	2005-12-12
[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		
[标]发明人	TAKAHASHI NAOKI 다카하시나오키 MORI TAKUYA 모리다쿠야 HATA MASAHIRO 하타마사히로 KITAMURA YOSHITSUGU 기타무라요시츄구		
发明人	다카하시나오키 모리다쿠야 하타마사히로 기타무라요시츄구		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2001/133562 G02F2001/133567		
优先权	2004363812 2004-12-16 JP		
其他公开文献	KR100814307B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示器，其中通过拉伸含有聚碳酸酯基树脂和苯乙烯基树脂的聚合物膜获得的多层光学膜，并且由光弹性系数为 $2.0 \times 10^{-11} \sim 6.0 \times 10^{-6}$ 控制 Δn 的膜，使Nz系数 $(n_{x1} - n_{z1}) / (n_{x1} - n_{y1})$ 表示的Nz系数满足关系 $Nz \leq 0.9$ ，前相位差 $(Re) = (n_{x1} - n_{y1}) \times d_1$ 满足 $Re \geq 80\text{nm}$ 的关系，满足 $n_{x2} \geq n_{y2} \approx n_{z2}$ 的关系的光学膜(2)，具有光学正性单轴性，以及由具有光学负性单轴性的材料形成的光学膜(3)并且包括倾斜取向部分与偏振片一起布置在液晶单元的两侧。在这种液晶显示器中，即使从与屏幕垂直的方向倾斜的方向观看显示图像的着色也可以显示出色调反转区域减小的图像，同时具有优异的耐久性
©KIPO & WIPO 2007

