



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월22일
(11) 등록번호 10-2435572
(24) 등록일자 2022년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/18 (2006.01) B29D 11/00 (2006.01)
C08G 65/42 (2006.01) C08L 71/12 (2006.01)
G02B 5/30 (2022.01) G02F 1/1335 (2019.01)
(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2021.05)
B29D 11/00644 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0119223
(22) 출원일자 2018년10월05일
심사청구일자 2020년10월13일
(65) 공개번호 10-2020-0039375
(43) 공개일자 2020년04월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060056847 A*
KR1020050086605 A*
KR1020160145582 A
KR1020140146921 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
조익환
경기도 수원시 영통구 삼성로 130 (매탄동)
구준모
경기도 수원시 영통구 삼성로 130 (매탄동)
박진성
경기도 수원시 영통구 삼성로 130 (매탄동)
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 안국현

(54) 발명의 명칭 **위상차 필름, 이를 포함하는 편광판 및 이를 포함하는 디스플레이 장치**

(57) 요약

기초 수지로서 화학식 1의 단위와 화학식 2의 단위로 이루어진 반복 단위를 갖는 페녹시 수지를 포함하고, 식 1 및 식 2의 면내 위상차의 편차가 각각 0nm 내지 5nm인 것인, 위상차 필름, 이를 포함하는 편광판 및 이를 포함하는 디스플레이 장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류

B29D 11/00788 (2013.01)

C08G 65/42 (2013.01)

C08L 71/12 (2013.01)

G02B 5/30 (2022.01)

G02F 1/1335 (2019.01)

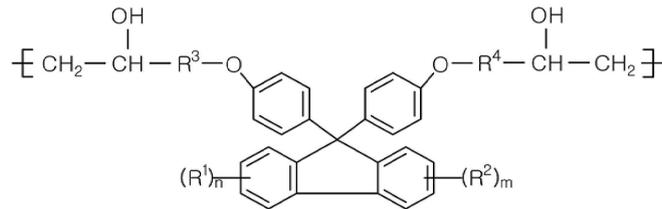
명세서

청구범위

청구항 1

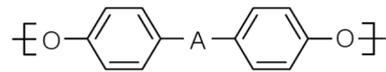
기초 수지로서 하기 화학식 1의 단위와 하기 화학식 2의 단위로 이루어진 반복 단위를 갖는 페녹시 수지를 포함하는 위상차 필름으로서, 상기 위상차 필름은 하기 식 1 및 하기 식 2의 면내 위상차의 편차가 각각 0nm 내지 5nm인 것인, 위상차 필름:

[화학식 1]



(상기 화학식 1에서, R¹, R²는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기, n, m은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수, R³, R⁴는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬렌기이다).

[화학식 2]



(상기 화학식 2에서, A는 -C(R¹R²)-이고, R¹, R²는 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기이거나, 또는 R¹, R²는 서로 연결되어 탄소수 5 내지 탄소수 7의 지환족기를 형성한다).

[식 1]

$$\text{MD 쪽의 면내 위상차의 편차} = \text{Re(max)} - \text{Re(min)}$$

(상기 식 1에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 MD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 파장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 Re(max)(단위:nm), 최소값을 Re(min)(단위:nm)이라고 한다).

[식 2]

$$\text{TD 쪽의 면내 위상차의 편차} = \text{Re(max)} - \text{Re(min)}$$

(상기 식 2에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 TD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 파장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 Re(max)(단위:nm), 최소값을 Re(min)(단위:nm)이라고 한다).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 페녹시 수지는 상기 화학식 1의 단위와 상기 화학식 2의 단위의 총 몰수 100몰% 중 상기 화학식 1의 단위: 상기 화학식 2의 단위를 50:50 내지 90:10의 몰수 비로 포함하는 것인, 위상차 필름.

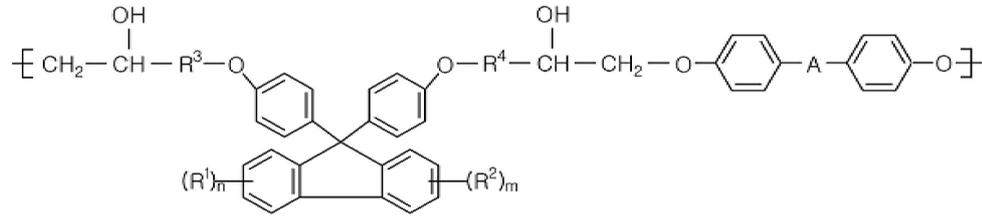
청구항 3

제2항에 있어서, 상기 몰수 비는 60:40 내지 90:10인 것인, 위상차 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 페녹시 수지는 상기 반복 단위로서 하기 화학식 3의 반복 단위를 포함하는 것인 위상차 필름:

<화학식 3>



(상기 화학식 3에서, R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , n , m 은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, A 는 상기 화학식 2에서 정의한 바와 같다).

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 화학식 2에서 A 는 $-\text{CH}_2-$, $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 또는 $-\text{C}(\text{C}_6\text{H}_{10})-$ ($*$ 는 페닐기의 탄소에 연결 부위이다)인 것인, 위상차 필름.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 화학식 1의 단위는 다환 방향족기를 갖지 않는 것인, 위상차 필름.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 위상차 필름은 유리전이온도가 115℃ 내지 150℃인 것인, 위상차 필름.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 위상차 필름은 하기 식 3 및 하기 식 4를 만족하는 것인, 위상차 필름:

[식 3]

$$0.6 \leq \text{Re}(450)/\text{Re}(550) \leq 0.9$$

[식 4]

$$1.0 < \text{Re}(650)/\text{Re}(550) \leq 1.3$$

(상기 식 3, 상기 식 4에서, $\text{Re}(450)$ 은 위상차 필름의 파장 450nm에서 면내 위상차(단위:nm), $\text{Re}(550)$ 은 위상차 필름의 파장 550nm에서 면내 위상차(단위:nm), $\text{Re}(650)$ 은 위상차 필름의 파장 650nm에서 면내 위상차(단위:nm)).

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 위상차 필름은 파장 550nm에서 면내 위상차 Re 가 100nm 내지 200nm인 것인, 위상차 필름.

청구항 10

제1항에 있어서, 위상차 필름은 파장 550nm에서 nx가 1.51 내지 1.52, ny가 1.50 내지 1.51, nz가 1.505 내지 1.515인 것인, 위상차 필름.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 위상차 필름은 1축 연신 또는 2축 연신 필름인 것인, 위상차 필름.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 위상차 필름은 봉상의 나노입자를 더 함유하는 것인, 위상차 필름.

청구항 13

편광 필름; 및 상기 편광 필름의 일면에 형성된 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 위상차 필름을 포함하는 것인, 편광판.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 위상차 필름의 일면에 포지티브 C 플레이트가 더 적층된 것인, 편광판.

청구항 15

제13항의 편광판을 포함하는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위상차 필름, 이를 포함하는 편광판 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 액정표시장치(LCD)나 유기발광소자(OLED) 등과 같은 디스플레이 장치에 있어서, 위상차 필름은 시야각 개선, 표시 품질 향상 또는 반사 방지 등의 목적을 위해 사용되고 있다. 위상차 필름은 파장 분산 특성에 따라 정파장 분산성, 플랫폼 파장 분산성, 역파장 분산성을 갖는 것으로 나눌 수 있다. 역파장 분산성을 갖는 위상차 필름은 입사광의 파장이 커짐에 따라 발생하는 위상차 값도 커지는 특성을 갖는 위상차 필름을 의미한다.

[0004] 최근 들어, 새로운 디스플레이 장치로서, 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치와 같은 자발광형의 표시 장치가 주목 받고 있다. 유기 일렉트로루미네센스 표시 장치에서는 광 추출 효율을 높이기 위해서, 디스플레이의 배면 측에 알루미늄판 등의 반사체가 설치되기 때문에, 디스플레이에 입사한 외광이 이 반사체에서 반사됨으로써 화상의 콘트라스트를 저하시킨다는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 측면 외광 반사 방지를 목적으로, 원 편광판을 사용하는 방법이 알려져 있다.

[0005] 원 편광판은 역파장 분산성을 갖는 위상차 필름을 포함해야 한다. 역파장 분산성을 갖는 위상차 필름은 미연신 필름을 1축 또는 2축 또는 경사 연신시켜 제조된다. 그런데, 동일 재질의 미연신 필름을 연신하는 과정에서 미연신 필름의 MD(machine direction) 및/또는 TD(transverse direction) 면내 위상차의 불균일이 생길 수 있다. 면내 위상차의 불균일은 화면 품질의 균일성을 저해할 뿐만 아니라 상대적으로 넓은 면적의 위상차 필름을 사용해야 하므로 경제성도 좋지 않다.

[0006] 본 발명의 배경 기술은 한국공개특허 제10-2016-0006817호 등에 개시되어 있다.

발명의 내용

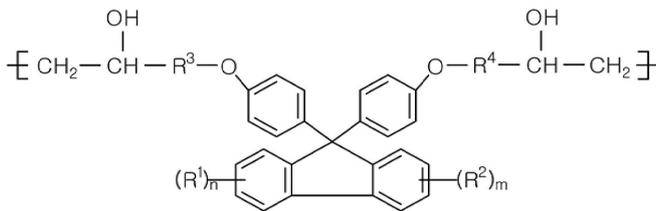
해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 MD(machine direction), TD(transverse direction) 양 방향에서 면내 위상차의 편차를 최소화할 수 있는 위상차 필름을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 역과장 분산성이고 과장 550nm에서 면내 위상차 Re 100nm 내지 200nm를 구현할 수 있는 위상차 필름을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 헤이즈가 낮아 광학적 투명성이 우수한 위상차 필름을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 좌우에서 시인성의 차이를 낮출 수 있는 위상차 필름을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 본 발명의 위상차 필름을 포함하는 편광판 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

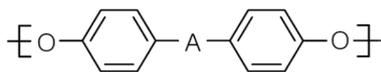
- [0014] 본 발명의 위상차 필름은 기초 수지로서 하기 화학식 1의 단위와 하기 화학식 2의 단위로 이루어진 반복 단위를 갖는 페녹시 수지를 포함하고, 상기 위상차 필름은 하기 식 1 및 하기 식 2의 면내 위상차의 편차가 각각 0nm 내지 5nm가 될 수 있다:

[0015] [화학식 1]



- [0016]
- [0017] (상기 화학식 1에서, R¹, R²는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기, n, m은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수, R³, R⁴는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬렌기이다).

[0018] [화학식 2]



- [0019]
- [0020] (상기 화학식 2에서, A는 -C(R¹R²)-이고, R¹, R²는 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기이거나, 또는 R¹, R²는 서로 연결되어 탄소수 5 내지 탄소수 7의 지환족기를 형성한다).

[0021] [식 1]

[0022] MD 쪽의 면내 위상차의 편차 = Re(max) - Re(min)

- [0023] (상기 식 1에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 MD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 과장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 Re(max)(단위:nm), 최소값을 Re(min)(단위:nm)이라고 한다),

[0024] [식 2]

[0025] TD 쪽의 면내 위상차의 편차 = Re(max) - Re(min)

- [0026] (상기 식 2에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 TD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 과장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 Re(max)(단위:nm), 최소값을 Re(min)(단위:nm)이라고 한다).

- [0027] 본 발명의 편광판은 편광 필름 및 상기 편광 필름의 일면에 형성된 본 발명의 위상차 필름을 포함할 수 있다.

[0028] 본 발명의 디스플레이 장치는 본 발명의 위상차 필름 또는 본 발명의 편광판을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명은 MD, TD 양 방향에서 면내 위상차의 편차를 최소화할 수 있는 위상차 필름을 제공하였다.

[0031] 본 발명은 역과장 분산성이고 과장 550nm에서 면내 위상차 Re 100nm 내지 200nm를 구현할 수 있는 위상차 필름을 제공하였다.

[0032] 본 발명은 헤이즈가 낮아 광학적 투명성이 우수한 위상차 필름을 제공하였다.

[0033] 본 발명은 좌우에서 시인성의 차이가 적은 위상차 필름을 제공하였다.

[0034] 본 발명은 본 발명의 위상차 필름을 포함하는 편광판 및 디스플레이 장치를 제공하였다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 첨부한 실시예에 의하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다.

[0037] 본 명세서에서 "면내 위상차(Re)"는 하기 식 A로 표시되고, "두께 방향 위상차(Rth)"는 하기 식 B로 표시되고, "이축성 정도(NZ)"는 하기 식 C로 표시될 수 있다:

[0038] <식 A>

[0039] $Re = (n_x - n_y) \times d$

[0040] <식 B>

[0041] $Rth = ((n_x + n_y)/2 - n_z) \times d$

[0042] <식 C>

[0043] $NZ = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$

[0044] (상기 식 A 내지 식 C에서, n_x , n_y , n_z 는 측정 파장에서 각각 위상차 필름의 지상축 방향, 진상축 방향, 두께 방향의 굴절률이고, d 는 위상차 필름의 두께(단위:nm)이다). 상기 "측정 파장"은 파장 450nm, 550nm 또는 650nm 가 될 수 있다.

[0045] 본 명세서에서 ' n_x ', ' n_y ', ' n_z '는 측정 파장에서 해당 위상차 필름의 지상축(slow axis) 방향, 진상축(fast axis) 방향, 두께 방향의 굴절률을 의미한다.

[0046] 본 발명의 발명자는 위상차 필름의 기초 수치로서 하기 화학식 1의 단위와 하기 화학식 2의 단위로 이루어진 반복 단위를 갖는 폐쇄식 수치를 포함함으로써, 상기 기초 수치를 포함하는 미연신 필름을 소정의 연신비로 연신 하더라도 역과장 분산성을 나타내면서 MD, TD 양 방향에서 면내 위상차의 편차도 낮아짐을 확인하고 본 발명을 완성하였다.

[0047] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 위상차 필름을 설명한다.

[0048] 위상차 필름은 하기 식 1 및 하기 식 2의 면내 위상차의 편차가 각각 0nm 내지 5nm가 될 수 있다: 상기 범위에서, 광범위한 위상차 필름에서도 면내 위상차가 균일함으로써 위상차 필름의 이용 가능성을 높일 수 있고, 편광판 특히 대화면 디스플레이 장치에 사용되는 편광판에 적용시 화면 품질을 좋게 할 수 있다:

[0049] [식 1]

[0050] MD 쪽의 면내 위상차의 편차 = $Re(max) - Re(min)$

[0051] (상기 식 1에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 MD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 과장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 $Re(max)$ (단위:nm), 최소값을 $Re(min)$ (단위:nm)이라고 한다),

[0052] [식 2]

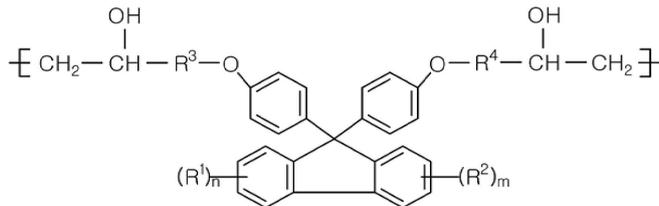
[0053] TD 쪽의 면내 위상차의 편차 = Re(max) - Re(min)

[0054] (상기 식 2에서, 위상차 필름 중 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편에 대해 TD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 파장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하고, 측정된 면내 위상차 중 최대값을 Re(max)(단위:nm), 최소값을 Re(min)(단위:nm)이라고 한다).

[0055] 상기 식 1, 상기 식 2의 면내 위상차의 편차는 복수 회 측정하여 평균값으로 구한다. 상기 식 1, 상기 식 2의 면내 위상차의 편차는 하기 설명되는 실험예를 참고하여 측정한다.

[0056] 위상차 필름은 기초 수지로서 하기 화학식 1의 단위와 하기 화학식 2의 단위로 이루어진 반복 단위를 갖는 페녹시 수지를 포함함으로써, 상기 식 1 및 식 2의 면내 위상차의 편차 0nm 내지 5nm에 용이하게 도달할 수 있다:

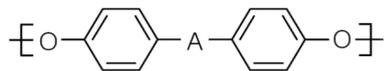
[0057] [화학식 1]



[0058]

[0059] (상기 화학식 1에서, R¹, R²는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기, n, m은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수, R³, R⁴는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬렌기이다).

[0060] [화학식 2]



[0061]

[0062] (상기 화학식 2에서, A는 -C(R¹R²)-이고, R¹, R²는 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기 이거나, 또는 R¹, R²는 서로 연결되어 탄소수 5 내지 탄소수 7의 지환족기를 형성한다).

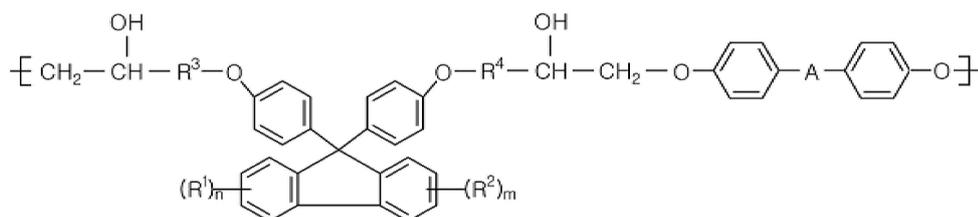
[0063] 바람직하게는, 상기 화학식 2에서 A는 *-CH₂-, *(CH₂)₂-* 또는 *(C₆H₁₀)-*(*)는 페닐기의 탄소에 연결 부위이다)이 될 수 있다.

[0064] 상기 화학식 1의 단위에서 페닐기 대신에 나프틸기, 안트라센기 등의 다환 방향족기를 갖는 에폭시 화합물을 사용하여 제조된 페녹시 수지를 포함하는 위상차 필름은 역과장 특성이 약하여 원하는 위상차 및 역과장 분산 특성을 낼 수 없으며, 특히 하기 식 4를 구현할 수 없다.

[0065] 일 구체예에서, 페녹시 수지는 상기 화학식 1의 단위와 상기 화학식 2의 단위의 총 몰수 100몰% 중 상기 화학식 1의 단위: 상기 화학식 2의 단위를 50:50 내지 90:10, 바람직하게는 60:40 내지 90:10의 몰수 비로 포함할 수 있다. 상기 몰수 비 범위에서, 상기 식 1 및 식 2의 면내 위상차의 편차 0nm 내지 5nm에 도달할 수 있고, 본 발명의 위상차 필름의 유리전이온도 범위에 용이하게 도달할 수 있어서 연신에 의해서도 필름이 파단되거나 필름이 끊어지지 않아서 목표로 하는 위상차에 도달할 수 있다.

[0066] 일 구체예에서, 페녹시 수지는 상기 반복 단위로서 하기 화학식 3의 단위를 포함할 수 있다:

[0067] <화학식 3>



[0068]

[0069] (상기 화학식 3에서, R¹, R², R³, R⁴, n, m은 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고, A는 상기 화학식 2에서 정의

한 바와 같다).

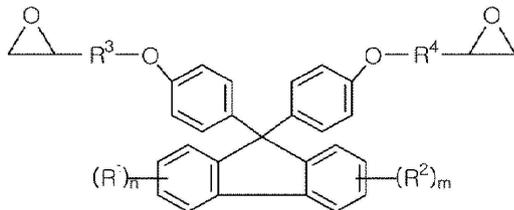
[0070] 페녹시 수지는 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물을 총 몰수 100몰%에 대하여 50:50 내지 90:10, 바람직하게는 60:40 내지 90:10의 몰수 비로 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 상기 몰수 비 범위에서, 상기 식 1 및 식 2의 면내 위상차의 편차 0nm 내지 5nm에 도달할 수 있고, 본 발명의 위상차 필름의 유리전이온도 범위에 용이하게 도달할 수 있어서 연신에 의해서도 필름이 파단되거나 필름이 끊어지지 않아서 목표로 하는 위상차에 도달할 수 있다.

[0071] 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물은 9,9-비스 축합 페닐 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 에폭시 화합물을 포함할 수 있다.

[0072] 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물은 나프틸기, 안트라센기 등의 다환 방향족기(예: 탄소수 10 내지 탄소수 30의 다환 방향족기)를 갖지 않을 수 있다. 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물에서 페닐기 대신에 나프틸기, 안트라센기 등의 다환 방향족기를 갖는 에폭시 화합물을 사용하여 제조된 페녹시 수지를 포함하는 위상차 필름은 역과장 특성이 약하여 원하는 위상차 및 역과장 분산 특성을 낼 수 없으며, 특히 하기 식 4를 구현할 수 없다.

[0073] 예를 들면, 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물은 하기 화학식 4의 화합물을 포함할 수 있다:

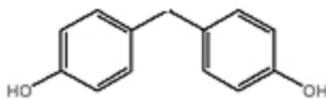
[0074] <화학식 4>



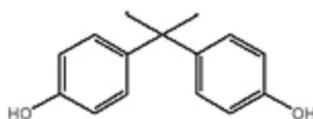
[0075] (상기 화학식 4에서, R^1 , R^2 는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬기, n , m 은 각각 독립적으로 0 내지 4의 정수, R^3 , R^4 는 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 탄소수 5의 알킬렌기이다). 바람직하게는, 상기 화학식 4에서, n , m 은 0이다. 바람직하게는, 상기 화학식 4에서 R^3 , R^4 는 각각 독립적으로 메틸렌기이다.

[0077] 비스페놀계 화합물은 하기 화학식 5-1, 하기 화학식 5-2, 하기 화학식 5-3 중 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0078] <화학식 5-1>

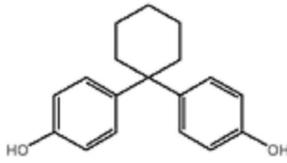


[0079] <화학식 5-2>



[0081]

[0082] <화학식 5-3>



[0083]

[0084] 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물을 반응시켜 페녹시 수지를 형성하는 반응은 당업자에게 알려진 통상의 방법에 따라 수행될 수 있다. 예를 들면, 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물 간의 반응은 가온 반응에서 수행될 수 있다. 가온 하에서 수행할 경우, 반응은 50℃ 내지 300℃, 예를 들면 100℃ 내지 250℃, 150℃ 내지 200℃에서 수행될 수 있다. 반응 시간은 30분 내지 24시간, 바람직하게는 1시간 내지 18시간, 더 바람직하게는 2시간 내지 12시간이 될 수 있다. 예를 들면, 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물의 반응은 촉매 존재 하에서 수행될 수 있다. 상기 촉매는 특별히 제한되지 않으며 수산화물류(수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 수산화알칼리금속염, 수산화알칼리토금속염), 아민류(지방족 아민, 방향족 아민, 헥테로 고리식 아민 등), 제4급 암모늄염계, 포스포늄염계 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물의 반응은 용매 존재 하에서 수행될 수 있다. 상기 용매는 특별히 제한되지 않으며, 탄화수소류, 알코올류, 에테르류, 케톤류, 에스테르류, 아미드류, 니트릴류, 술폰사이드류 등이 될 수 있다.

[0085] 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물의 반응은 페녹시 수지를 형성한 후 소정의 온도에서 숙성(aging)시킴으로써 페녹시 수지의 분자량을 증대시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 숙성은 50℃ 내지 300℃, 예를 들면 100℃ 내지 250℃, 150℃ 내지 200℃에서 수행될 수 있다. 예를 들면 상기 숙성은 30분 내지 24시간, 바람직하게는 1시간 내지 18시간, 더 바람직하게는 2시간 내지 12시간이 될 수 있다.

[0086] 페녹시 수지의 중량평균분자량은 50,000 내지 100,000, 바람직하게는 60,000 내지 80,000이 될 수 있다. 상기 범위에서, 압출 시필름 형성과 연신 공정시 파단이 없고 위상차 발현을 잘 시키는 효과가 있을 수 있다.

[0087] 페녹시 수지의 유리전이온도는 115℃ 내지 150℃, 바람직하게는 125℃ 내지 145℃이 될 수 있다. 상기 범위에서, 페녹시 수지를 기초 수지로 포함하는 미연신 필름을 연신시키더라도 필름이 파단되거나 끊어짐이 없어서 본 발명의 위상차를 충분히 확보하는 효과가 있을 수 있다.

[0088] 본 발명의 위상차 필름은 플루오렌 골격을 갖는 2관능성 비스(페닐글리시딜에테르) 화합물과 비스페놀계 화합물을 반응시켜 형성된 페녹시 수지를 포함하는 미연신 필름을 연신시킨 필름을 포함할 수 있다. 위상차 필름은 유리전이온도가 115℃ 내지 150℃, 바람직하게는 125℃ 내지 145℃가 될 수 있다. 상기 범위에서, 110℃ 이상에서도 위상차 필름의 수축에 의한 위상차의 변화가 최소화되며, 내구 신뢰성을 가지는 효과가 있을 수 있다.

[0089] 위상차 필름은 파장 550nm에서 면내 위상차 Re가 100nm 내지 200nm, 예를 들면 100nm 내지 150nm, 예를 들면 1/4 위상차가 될 수 있다. 상기 범위에서, 발광표시장치용 편광판에 사용시 외광에 대한 측면 반사율을 낮추어 화면 품질을 개선할 수 있다.

[0090] 위상차 필름은 하기 식 3 및 식 4를 만족하여 역과장 분산성을 구현할 수 있다: 위상차 필름은 역과장 분산성을 나타냄으로써 발광표시장치용 편광판에 사용시 외광에 대한 측면 반사율을 낮추어 화면 품질을 개선할 수 있다:

[0091] [식 3]

[0092] $0.6 \leq \text{Re}(450)/\text{Re}(550) \leq 0.9$

[0093] [식 4]

[0094] $1.0 < \text{Re}(650)/\text{Re}(550) \leq 1.3$

[0095] (상기 식 3, 상기 식 4에서, Re(450)은 위상차 필름의 파장 450nm에서 면내 위상차(단위:nm), Re(550)은 위상차 필름의 파장 550nm에서 면내 위상차(단위:nm), Re(650)은 위상차 필름의 파장 650nm에서 면내 위상차(단위:nm)).

- [0096] 예를 들면, 위상차 필름은 상기 식 3의 $\text{Re}(450)/\text{Re}(550)(\text{Re}(550))$ 에 대한 $\text{Re}(450)$ 의 비율이 0.75 내지 0.9, 바람직하게는 0.8 내지 0.87이 될 수 있다. 예를 들면, 위상차 필름은 상기 식 4의 $\text{Re}(650)/\text{Re}(550)(\text{Re}(550))$ 에 대한 $\text{Re}(650)$ 의 비율이 1.02 내지 1.2, 바람직하게는 1.05 내지 1.2가 될 수 있다.
- [0097] 예를 들면, 위상차 필름은 $\text{Re}(450)$ 이 105nm 내지 130nm, 바람직하게는 110nm 내지 128nm, 110nm 내지 127nm, 110nm 내지 125nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 반사 방지 효과가 있을 수 있다. 예를 들면, 위상차 필름은 $\text{Re}(650)$ 이 140nm 내지 170nm, 143nm 내지 170nm, 바람직하게는 143nm 내지 166nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 반사 방지 효과가 있을 수 있다.
- [0098] 위상차 필름은 헤이즈가 0% 내지 3%, 바람직하게는 0% 내지 1%가 될 수 있다. 상기 범위에서, 발광표시장치용 편광판에 사용시 광학적 투명성을 높일 수 있고, 포지티브 C 층과 적층하더라도 편광판에서 사용될 수 있다.
- [0099] 위상차 필름은 두께가 0 μm 초과 100 μm 이하, 예를 들면 30 μm 내지 80 μm , 40 μm 내지 60 μm 가 될 수 있다. 상기 범위에서, 발광표시장치용 편광판에 사용될 수 있다.
- [0100] 위상차 필름은 파장 550nm에서 두께 방향 위상차 Rth가 30nm 내지 100nm, 예를 들면 40nm 내지 100nm, 40nm 내지 80nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 포지티브 C 필름과 합지되어 측면 반사를 최소화시키는 효과가 있을 수 있다.
- [0101] 위상차 필름은 파장 550nm에서 이축성 정도 NZ가 0.95 내지 1.05, 예를 들면 0.96 내지 1.03이 될 수 있다. 상기 범위에서, 가시광선 전 영역에서 역과장 특성을 가지는 효과가 있으며, 특히 과장별 보상 특성 차이를 제거할 수 있어서 극대화시킬 수 있는 효과가 있을 수 있다.
- [0102] 위상차 필름은 굴절률이 1.45 내지 1.55, 바람직하게는 1.49 내지 1.52가 될 수 있다. 상기 범위에서, 위상차 발현의 효과가 있을 수 있다.
- [0103] 위상차 필름은 파장 550nm에서 n_x 가 1.51 내지 1.52, n_y 가 1.50 내지 1.51, n_z 가 1.505 내지 1.515이 될 수 있다. 상기 범위에서, 역과장 특성 및 원 편광 효과가 있을 수 있다.
- [0104] 일 구체예에서, 위상차 필름은 에폭시기를 갖지 않는 비에폭시계 위상차 필름일 수 있다.
- [0105] 위상차 필름은 상기 기초 수지를 포함하는 위상차 필름용 조성물로부터 제조될 수 있다. 위상차 필름용 조성물 중 기초 수지는 고형분 기준 90중량부 내지 100중량부, 바람직하게는 95중량부 내지 100중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 미연신 필름을 연신시키더라도 필름 파단이 없고 역과장 분산성과 면내 위상차를 구현할 수 있다.
- [0106] 위상차 필름용 조성물은 상기 기초 수지 이외에 필요에 따라 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 충전제, 보강제, 착색제(염료 또는 안료), 도전제, 난연제, 가소제, 활제, 안정제(열안정제 또는 산화방지제), 경화제, 경화 촉진제, 이형제, 대전 방지제, 유동 조정제, 레벨링제, 분산제, 소포제, 표면 개질제 중 1종 이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 첨가제는 단독 또는 2종 이상 혼합하여 포함될 수 있다.
- [0107] 일 구체예에서, 위상차 필름은 봉상(rod-shaped)의 나노입자를 더 포함할 수 있다. 봉상의 나노입자는 가늘고 긴 막대 모양의 나노입자로서 장축과 단축을 갖는 나노입자를 의미한다. 봉상의 나노입자는 두께 방향 굴절률이 면방향 대비 높아서 봉상의 나노입자를 필름에 포함시킨 후 연신하였을 때 봉상의 나노입자들이 연신 방향으로 배열됨으로써 두께 방향의 굴절률이 높아져 본 발명의 위상차를 안정적으로 구현할 수 있고 필름의 강도를 높일 수 있다. 봉상의 나노입자는 장축 방향의 굴절률: 단축 방향의 굴절률의 굴절률 비가 1:1.2 내지 1:1.7이 될 수 있다. 상기 범위에서, 필름 연신시 본 발명의 위상차를 더 잘 나타낼 수 있다. 봉상의 나노입자는 길이 종횡비는 1.5:1 내지 3:1, 바람직하게는 2:1 내지 3:1이 될 수 있다. 상기 범위에서, 필름 연신시 본 발명의 위상차를 나타낼 수 있고, 필름의 전광선 투과율을 높일 수 있으며, 수지와 혼합시 파쇄되지 않을 수 있다. 상기 종횡비는 봉상의 나노입자의 단축 즉 단면의 직경에 대한 봉상의 나노입자의 장축 즉 길이의 비를 의미한다. 봉상의 나노입자는 단축이 5nm 내지 50nm, 바람직하게는 10nm 내지 30nm가 될 수 있고, 장축이 30nm 내지 150 μm 가 될 수 있다. 상기 범위에서, 필름에 강도를 높일 수 있고, 원하는 복굴절성을 낼 수 있다.
- [0108] 봉상의 나노입자는 음의 광학 이방성을 나타내는 것으로 예를 들면 탄산스트론튬(SrCO_3), 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 탄산지르코늄, 탄산코발트, 탄산망간 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 본 발명의 방향족 비닐계 단량체, 산 무수물계 단량체 및 공단량체에 대해서는 탄산스트론튬을 사용할 수 있다. 봉상의 나노입자는 표면 처리되지 않은 것을 사용할 수도 있으나 티타늄계 등의 티타네이트 화합물로 표면 처리된 것을 사용할 수도

있다.

- [0109] 봉상의 나노입자는 위상차 필름 중 1중량% 내지 15중량%, 바람직하게는 2중량% 내지 10중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 위상차 필름의 두께 방향의 굴절율을 높여 본 발명 필름의 효과를 낼 수 있다.
- [0110] 위상차 필름은 상기 위상차 필름용 조성물을 통상의 성막 방법, 캐스팅 방법, 용융 압출법, 캘린더법 등을 사용하여 성막 또는 성형함으로써 미연신 필름을 제조하고, 제조한 미연신 필름을 연신시킴으로써 제조할 수 있다. 연신은 1축 연신 또는 2축 연신일 수 있고, 바람직하게는 2축 연신일 수 있다. 또한, 연신은 경사 연신으로 수행될 수도 있다. 1축 연신은 고정폭 1축 연신을 포함한다. 연신 배율은 1축 연신 기준으로 MD 연신 배율이 1.5배 내지 4.5배 및/또는 TD 연신 배율이 1.5배 내지 4.5배가 될 수 있다. 2축 연신은 MD방향으로 1.5배 내지 4.5배 연신 후 TD로 1.1배 내지 1.5배가 될 수 있다. 연신 온도는 125℃ 내지 160℃, 바람직하게는 135℃ 내지 155℃가 될 수 있다. 상기 범위에서, 연신에 의한 위상차 발현 및 면내 편차가 최소화되는 효과가 있을 수 있다. 연신은 성막 또는 성형 후의 미연신 필름에 연신 처리를 실시하는 것으로, 연신 방법은 특별한 제한은 없고, 습식 연신 또는 건식 연신, 텐터법, 튜브법 등을 채용할 수 있다.
- [0111] 이하, 본 발명의 편광판을 설명한다.
- [0112] 편광판은 편광 필름 및 상기 편광 필름의 일면에 형성된 본 발명의 위상차 필름을 포함할 수 있다. 편광판은 발광표시장치에 사용됨으로써 외광에 대한 측면 반사율을 낮추어 화면 품질을 좋게 할 수 있다.
- [0113] 일 구체예에서, 편광판은 편광 필름, 및 상기 편광 필름의 하부면에 형성된 본 발명의 위상차 필름을 포함할 수 있다. 상기 위상차 필름의 하부면에는 점착필름이 더 형성됨으로써 편광판을 발광표시장치용 패널에 적층시킬 수 있다.
- [0114] 일 구체예에서 편광 필름은 편광자일 수 있다. 구체적으로, 편광자는 폴리비닐알콜계 필름을 1축 연신하여 제조되는 폴리비닐알콜계 편광자, 또는 폴리비닐알콜계 필름을 탈수하여 제조되는 폴리엔계 편광자를 포함할 수 있다. 편광자는 두께가 5 μ m 내지 40 μ m가 될 수 있다. 상기 범위에서, 디스플레이 장치에 사용될 수 있다.
- [0115] 다른 구체예에서, 편광 필름은 편광자 및 편광자의 적어도 일면에 형성된 보호층을 포함할 수 있다. 보호층은 편광자를 보호하여 편광판의 신뢰성을 높이고 편광판의 기계적 강도를 높일 수 있다.
- [0116] 보호층은 광학적으로 투명한, 보호 필름 또는 보호 코팅층 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 보호 필름은 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 등을 포함하는 셀룰로오스 에스테르계 수지, 비정성 환상 폴리올레핀(COP) 등을 포함하는 고리형 폴리올레핀계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등을 포함하는 폴리에스테르계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 비환형-폴리올레핀계 수지, 폴리메틸메타아크릴레이트 수지 등을 포함하는 폴리(메타)아크릴레이트계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리염화비닐리덴계 수지 중 하나 이상으로 형성된 필름을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 보호 코팅층은 활성 에너지선 경화성 화합물과 중합 개시제를 포함하는 활성 에너지선 경화성 수지 조성물로 형성될 수 있다. 활성 에너지선 경화성 화합물은 양이온 중합성 경화성 화합물, 라디칼 중합성의 경화성 화합물, 우레탄 수지, 실리콘계 수지 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0117] 편광 필름의 다른 일면에는 기능성 코팅층이 추가로 형성될 수 있다. 기능성 코팅층은 프라이머층, 하드코팅층, 내지문성층, 반사방지층, 안티글레어층, 저반사층, 초저반사층 중 1종 이상을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.
- [0118] 편광 필름의 흡수축(편광자의 MD)과 위상차 필름의 광축이 이루는 각도는 43° 내지 47° 가 될 수 있다. 상기 범위에서, 반사율 저감 효과가 있을 수 있다.
- [0119] 위상차 필름은 편광 필름에 직접적으로 적층될 수 있다. 즉, 광학 필름은 점착층, 점착층, 또는 점접착층 없이 편광 필름에 접촉하여 적층될 수 있다.
- [0120] 위상차 필름은 점착층, 점착층, 또는 점접착층에 의해 편광 필름에 적층될 수도 있다. 점착층, 점착층, 또는 점접착층은 당업자에게 알려진 통상의 감압 점착제로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0121] 다른 구체예에서, 편광판은 편광 필름, 및 상기 편광 필름의 하부면에 형성된 본 발명의 위상차 필름과 포지티브 C 플레이트의 적층체를 포함할 수 있다. 편광 필름으로부터 위상차 필름, 포지티브 C 플레이트가 순차적으로 형성될 수도 있고, 편광 필름으로부터 포지티브 C 플레이트, 위상차 필름이 순차적으로 형성될 수도 있다. 이를 통해 외광에 대해 반사 방지 효과를 높일 수 있다. 상기 적층체의 하부면에는 점착필름이 더 형성됨으로써 편광

판을 발광표시장치용 패널에 적층시킬 수 있다.

[0122] 포지티브 C 플레이트는 파장 550nm에서 두께 방향 위상차 Rth가 -40nm 내지 -80nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 위상차 필름과 함께 외광에 대한 반사 방지 효과를 얻을 수 있다.

[0123] 이하, 본 발명의 디스플레이 장치를 설명한다.

[0124] 본 발명의 디스플레이 장치는 본 발명의 위상차 필름, 본 발명의 편광판 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시예에서 디스플레이 장치는 액정표시장치, 발광소자 표시 장치, 바람직하게는 발광소자 표시 장치 등을 포함할 수 있다. 상기 발광소자 표시 장치는 유기 또는 무기 발광소자를 포함하고, 예를 들면 LED(light emitting diode), OLED(organic light emitting diode), QLED(quantum dot light emitting diode), 형광체 등의 발광물질을 포함하는 발광소자를 의미할 수 있다.

[0125] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되지는 않는다.

[0126] **실시예 1**

[0127] 100℃에서 9,9-비스[4-(2,3-에폭시프로폭시)페닐]플루오렌과 비스페놀 A(화학식 5-2의 화합물)를 용해시킨 상태에서 총 몰수 100몰% 중 9,9-비스[4-(2,3-에폭시프로폭시)페닐]플루오렌 : 비스페놀 A를 60:40의 몰수비로 혼합하고 용액 중합하였다. 얻은 혼합물을 180℃에서 탈기하고 100℃에서 12시간 건조시켜, 9,9-비스[4-(2,3-에폭시프로폭시)페닐]플루오렌과 비스페놀 A의 반응으로 형성된 페녹시 수지를 제조하였다. 페녹시 수지의 유리전이온도는 130℃이다.

[0128] 상기 제조한 페녹시 수지를 원료 호퍼로부터 압출기까지의 질소 치환한 30φ 압출기에 공급하였다. 상기 혼합물을 250℃에서 용융하여 원료 펠렛을 제조하였다. 상기 제조한 원료 펠렛을 코트 행거 타입의 티 다이(T die)에 통과시키고, 크롬 도금 캐스팅 롤 및 건조 롤 등을 거쳐 두께 100μm의 미연신 필름을 제조하였다. 제조한 미연신 필름을 연신 온도 140℃에서 MD로 2배, 일축 연신시켜 일축 연신된 두께 50μm의 위상차 필름(유리전이온도:130℃)을 제조하였다.

[0129] 80 μm 두께의 폴리비닐알코올 필름(검화도:99.5, 중합도:2000)을 0.3% 요오드 수용액에 침지시켜 염착한 후, 연신 배율이 5.0이 되도록 MD 연신하였다. 이어서 연신된 폴리비닐알코올 필름을 3% 농도의 붕산 용액과 2% 요오드화 칼륨 수용액에 각각 침지시켜 보색 공정으로 색상 보정을 한 후, 50℃에서 4분간 건조하여 편광자(두께 23 μm)를 제조하였다. 편광자의 하부면에 상기 제조한 위상차 필름, 포지티브 C 층(아크릴 필름:SDI)을 적층시켜 편광판을 제조하였다.

[0130] **실시예 2**

[0131] 실시예 1에서 MD로 2.5배, TD로 1.1배 이축 연신으로 연신시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0132] **실시예 3**

[0133] 실시예 1에서 MD로 1.1배, TD로 2.6배 이축 연신으로 연신시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0134] **실시예 4**

[0135] 실시예 1에서 9,9-비스[4-(2,3-에폭시프로폭시)페닐]플루오렌 : 비스페놀 A를 90:10의 몰수비로 혼합하여 중합한 페녹시 수지를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0136] **실시예 5**

[0137] 실시예 1에서 비스페놀 A(화학식 5-2의 화합물) 대신에 비스페놀 F(화학식 5-1의 화합물)을 60:40의 몰수비로 혼합하여 제조된 페녹시 수지를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0138] **실시예 6**

[0139] 실시예 1에서 비스페놀 A(화학식 5-2의 화합물) 대신에 비스페놀 Z(화학식 5-3의 화합물)을 60:40의 몰수비로 혼합하여 제조된 페녹시 수지를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 위상차 필름, 편광판을 제

조하였다.

[0140] **비교예 1**

[0141] 폴리카보네이트 수지(T7430, 미츠비시社)를 240℃에서 T 다이 제막기를 사용하여 두께 100 μ m의 미연신 필름을 제조하였다. 제조한 미연신 필름을 140℃에서 MD로 1.5배 연신하여 두께 50 μ m의 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0142] **비교예 2**

[0143] 스타이렌-메타아크릴-말레산 무수물 수지(R310, DENKA社)를 260℃에서 T 다이 제막기를 사용하여 두께 100 μ m의 미연신 필름을 제조하였다. 제조한 미연신 필름을 155℃에서 MD로 1.5배 연신하여 두께 50 μ m의 위상차 필름, 편광판을 제조하였다.

[0145] 실시예와 비교예에서 제조한 위상차 필름에 대해 하기 물성을 평가하고, 그 결과를 하기 표 1, 표 2에 나타내었다.

[0146] (1)면내 위상차(단위:nm)와 두께 방향 위상차(단위:nm)와 이축성 정도: 실시예와 비교예에서 제조한 위상차 필름에 대해 면내 위상차(@파장 550nm, 450nm, 650nm)를 Axoscan을 사용해서 측정하였다. 동일한 방법으로 두께 방향 위상차(@파장 550nm)를 Axoscan을 사용해서 측정하였다.

[0147] (2)헤이즈(단위:%): 실시예와 비교예에서 제조한 위상차 필름에 대해 헤이즈 측정 장치를 사용해서 헤이즈를 측정하였다.

[0148] (3)면내 위상차의 편차(단위:nm): 실시예와 비교예에서 제조한 위상차 필름에 대해 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편을 편취하였다. 얻은 직사각형 시편에 대해 MD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 파장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하였다. 측정된 면내 위상차 중 최대값과 최소값의 차이를 구하여 식 1에 따라 면내 위상차의 편차를 구하였다.

[0149] 실시예와 비교예에서 제조한 위상차 필름에 대해 MD 방향으로 3cm, TD 방향으로 2cm의 직사각형 시편을 편취하였다. 얻은 직사각형 시편에 대해 TD 방향으로 0.3cm 간격으로 5개의 점을 표시하고 해당 점에서 파장 550nm에서의 면내 위상차를 측정하였다. 측정된 면내 위상차 중 최대값과 최소값의 차이를 구하여 식 2에 따라 면내 위상차의 편차를 구하였다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예5	실시예6
Re(550)	145.63	142	143	135.23	143	138.6
Re(450)	126.59	117.86	120.12	113.12	119.15	120.9
Re(650)	152.69	151.94	151.58	143.54	152.39	144.9
Rth(550)	48	66	72	70	80	45
NZ	0.9714	0.966	0.9625	0.9645	0.9625	0.9745
Re(450)/Re(550)	0.87	0.83	0.84	0.84	0.83	0.87
Re(650)/Re(550)	1.05	1.07	1.06	1.06	1.07	1.05
헤이즈	0.92	0.93	0.91	0.91	0.92	0.91
식 1의 편차	3	3	3	3	3	2
식 2의 편차	2	3	2	3	3	2

표 2

	비교예 1	비교예 2
Re(550)	350	316
Re(450)	357	338.12
Re(650)	343	303.36
Rth(550)	190	-162
Re(450)/Re(550)	1.02	1.07
Re(650)/Re(550)	0.98	0.96
헤이즈	0.9	0.92
식 1의 편차	4	7

식 2의 편차	3	6
---------	---	---

- [0152] 상기 표 1에서와 같이, 본 발명의 위상차 필름은 MD, TD 양 방향에서 면내 위상차의 편차를 최소화할 수 있고, 역과장 분산성이고 과장 550nm에서 면내 위상차 Re 100nm 내지 200nm를 구현할 수 있으며, 헤이즈가 낮아 광학적 투명성이 우수한 위상차 필름을 제공하였다.
- [0154] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며, 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.