



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월02일

(11) 등록번호 10-1549739

(24) 등록일자 2015년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2013-0061562

(22) 출원일자 2013년05월30일

심사청구일자 2014년06월05일

(65) 공개번호 10-2014-0140768

(43) 공개일자 2014년12월10일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006023543 A*

JP2006028441 A*

KR1019990029026 A*

KR1020080045407 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

제일모직주식회사

경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)

(72) 발명자

구준모

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

은종혁

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 금복희

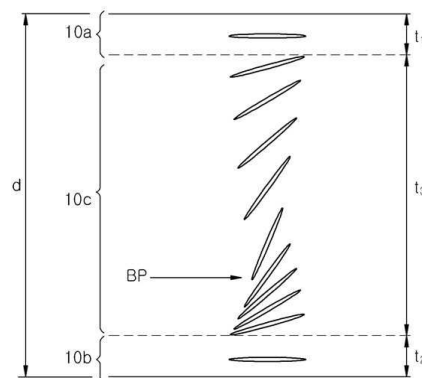
(54) 발명의 명칭 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 헤테로지화축기를 갖는 폴리카보네이트 수지 단일 필름이고, 상기 필름은 필름 두께 방향으로 표면에 위치하는 상부 표면층과 하부 표면층, 및 상기 상부 표면층과 상기 하부 표면층 사이에 위치하는 필름 내부층을 포함하고, 상기 필름 내부층은 필름 두께 방향으로 경사 배향되어 있고, 상기 상부 표면층과 상기 필름 내부층의 경계면에서부터 상기 필름 내부층과 상기 하부 표면층의 경계면으로 갈수록 경사 배향 각도는 증가하여 변곡점을 지나 감소되고, 상기 하부 표면층은 액정셀에 대향하는 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

대표도 - 도1

10



(72) 발명자

정오용

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

조진희

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

최종규

경기 의왕시 고산로 56, (고천동, 제일모직)

특허청구의 범위

청구항 1

비액정성 헤테로지환족기를 갖는 폴리카보네이트 수지 단일 필름이고,

상기 필름은 필름 두께 방향으로 표면에 위치하는 상부 표면층과 하부 표면층, 및 상기 상부 표면층과 상기 하부 표면층 사이에 위치하는 필름 내부층을 포함하고,

상기 필름 내부층은 필름 두께 방향으로 경사 배향되어 있고,

상기 상부 표면층과 상기 필름 내부층의 경계면에서부터 상기 필름 내부층과 상기 하부 표면층의 경계면으로 갈수록 경사 배향 각도는 증가하여 변곡점을 지나 감소되는 것인, 광학필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 변곡점은 상기 광학필름의 두께의 중심선과 상기 하부 표면층의 상부면 사이에 위치하는 광학필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 변곡점은 상기 하부 표면층의 하부면으로부터 상기 필름의 두께의 1~49.9% 지점에 위치하는 광학필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 상부 표면층은 편광판에 대향하는 광학필름.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 상부 표면층과 하부 표면층은 각각 필름의 두께 방향으로 경사 배향되지 않는 광학필름.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광학필름은 파장 550nm에서 하기 식 1의 면내 위상 지연값(Ro')이 0.1~150nm인 광학필름:

[식 1]

$$Ro' = (n_x - n_y') \times d$$

(상기 식에서, n_x , n_y' 는 각각 x축 및 y'축 방향의 굴절율(refractive index)이고, d는 필름의 두께이다).

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 광학필름은 파장 550nm에서 하기 식 2의 두께 방향 위상 지연값(Rth')이 1.0~300nm인 광학필름:

[식 2]

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

(상기에서, n_x , n_y' , n_z' 는 각각 x축, y'축 및 z'축 방향의 굴절율이고, d는 필름의 두께이다).

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 필름 내부층은 필름 β 각이 0.1~50° 인 광학필름.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 필름은 최대 필름 β 각이 20~35° 인 광학필름.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 필름 내부층 중 최대 β 각(β_1)과 최소 β 각(β_2)의 비(β_1/β_2)가 1.15~7.0인 광학필름.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 상부 표면층과 하부 표면층의 두께가 각각 필름 전체 두께의 0.1-20%인 광학필름.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 상부 표면층과 하부 표면층은 필름의 표면으로부터 두께가 각각 0.1 μm -20 μm 인 광학필름.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 광학필름은 파장 550nm에서 위상차편차 $\Delta R_o'$ 가 0 내지 10nm이고 $\Delta R_{th}'$ 는 0 내지 30nm인 광학필름.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 광학필름은 23℃, 파장 590nm에서 광탄성계수가 10×10^{-12} 내지 $70 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 인 광학필름.

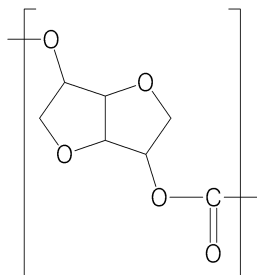
청구항 15

제1항에 있어서, 상기 광학필름은 두께가 30 μm -110 μm 인 광학필름.

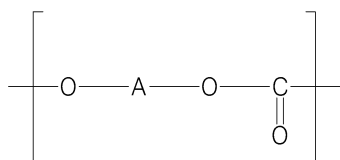
청구항 16

제1항에 있어서, 상기 비액정성 헤테로지환족기를 갖는 폴리카보네이트 수지는 하기 화학식 1과 하기 화학식 2의 단위를 포함하는 광학필름:

<화학식 1>

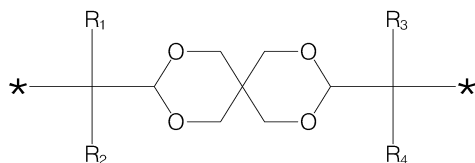


<화학식 2>



(상기에서, A는 $-\text{CH}_2-\text{Y}-\text{CH}_2-$ 이고, 상기 Y는 탄소수 4-20의 시클로알킬렌기 또는 하기 화학식 3으로 표시되는 구조이다

<화학식 3>



(상기에서, *는 상기 A중 -CH₂-에 대한 연결 부위이고,

R₁, R₂, R₃, R₄는 동일하거나 다르고, 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1-5의 알킬기이다).

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 화학식 1의 단위는 상기 폴리카보네이트 수지 중 0 초과 50몰% 이하로 포함되는 광학필름.

청구항 18

액정셀을 포함하는 기관; 및

상기 기관의 일면에 형성된 제1항 내지 제17항 중 어느 한 항의 광학필름

을 포함하는 액정 디스플레이.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 광학필름의 타면에는 편광판이 형성되며, 상기 광학필름의 하부 표면층은 상기 기관에 대향하고 상기 상부 표면층은 상기 편광판에 대향하는 액정 디스플레이.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 디스플레이(flat panel display) 중 하나이다. 액정 디스플레이는 TFT(Thin Film Transistor) 어레이 기관과 칼라필터 기관 사이에 액정셀층이 봉입된 구조를 취한다. 어레이 기관과 칼라필터 기관에 존재하는 전극에 전기장을 인가하면 그 사이에 봉입된 액정셀층의 액정 분자의 배열이 변하게 되고, 이를 이용해 영상을 표시하게 된다. 한편, 어레이 기관과 칼라필터 기관의 외측에는 편광필름(편광판)이 구비되어 있다. 편광판은 백라이트로부터 입사되는 빛 및 액정셀층을 통과한 빛 중 특정 방향의 빛을 선택적으로 투과함으로써 편광을 제어할 수 있다. 편광판은 빛을 특정 방향으로 편광시킬 수 있는 편광자(polarizer), 보호층 및 보상필름을 포함하는 것이 일반적이다.

[0003] 액정의 굴절율 이방성에 기인하여 액정 디스플레이는 시야각이라는 근본적인 문제를 안고 있다. 기존의 TN(Twisted Nematic) 모드의 시야각을 개선한 수직 배향(VA) 모드 또는 수평 배향 모드(IPS, FFS) 등의 광시야각 기술이 많이 채용되고 있다. 종래에는 두께방향으로 배향된 시야각 보상필름이 개발되었으나, 콘트라스트비(CR)가 저하되는 문제가 있다.

[0004] 이와 관련하여, 한국공개특허 2011-0113580호는 경사 배향으로 배열된 비액정 폴리머를 포함하는 광학보상필름을 개시하고 있다.

발명의 내용

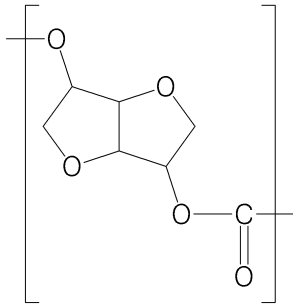
해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 액정 디스플레이의 시야각을 크게 개선할 수 있는 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 편광 해소를 현저하게 개선할 수 있는 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 액정 보상에서 발생하는 빛샘 무라와 콘트라스트비 (CR)를 개선할 수 있는 광학필름 및 이를 포함하는 액정 디스플레이를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

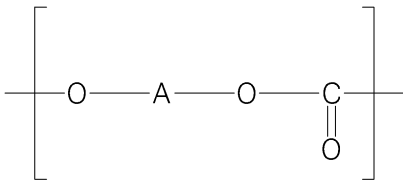
- [0008] 본 발명의 일 관점인 광학필름은 헤테로지화축기를 갖는 폴리카보네이트 수지 단일 필름이고, 상기 필름은 필름 두께 방향으로 표면에 위치하는 상부 표면층과 하부 표면층, 및 상기 상부 표면층과 상기 하부 표면층 사이에 위치하는 필름 내부층을 포함하고, 상기 필름 내부층은 필름 두께 방향으로 경사 배향되어 있고, 상기 상부 표면층과 상기 필름 내부층의 경계면에서부터 상기 필름 내부층과 상기 하부 표면층의 경계면으로 갈수록 경사 배향 각도는 증가하여 변곡점을 지나 감소되고, 상기 하부 표면층은 액정셀에 대향할 수 있다.
- [0009] 상기 변곡점은 필름 두께의 중심선과 상기 하부 표면층의 상부면 사이에 위치할 수 있다.
- [0010] 상기 변곡점은 상기 하부 표면층의 하부면으로부터 상기 필름의 두께의 1~49.9% 지점에 위치할 수 있다.
- [0011] 상기 상부 표면층은 편광판에 대향할 수 있다.
- [0012] 상기 상부 표면층과 하부 표면층은 필름의 두께 방향으로 경사 배향되지 않을 수 있다.
- [0013] 상기 광학필름은 파장 550nm에서 하기 식 1의 면내 위상 지연값(Ro')이 0.1~150nm가 될 수 있다:
- [0014] [식 1]
- [0015]
$$Ro' = (n_x - n_y') \times d$$
- [0016] (상기 식에서, n_x , n_y' 는 각각 x축 및 y'축 방향의 굴절율(refractive index)이고, d는 필름의 두께이다).
- [0017] 상기 광학필름은 파장 550nm에서 하기 식 2의 두께 방향 위상 지연값(Rth')이 1.0~300nm가 될 수 있다:
- [0018] [식 2]
- [0019]
$$Rth' = [(n_x + n_y')/2 - n_z'] \times d$$
- [0020] (상기에서, n_x , n_y' , n_z' 는 각각 x축, y'축 및 z'축 방향의 굴절율이고, d는 필름의 두께이다).
- [0021] 상기 필름 내부층은 필름 β 각이 0.1~50°가 될 수 있다.
- [0022] 상기 필름은 최대 필름 β 각이 20~35°가 될 수 있다.
- [0023] 상기 필름 내부층 중 최대 β 각(β_1)과 최소 β 각(β_2)의 비(β_1/β_2)가 1.15~7.0이 될 수 있다.
- [0024] 상기 상부 표면층과 하부 표면층의 두께는 각각 필름 전체 두께의 0.1~20%가 될 수 있다.
- [0025] 상기 상부 표면층과 하부 표면층은 필름의 표면으로부터 두께가 각각 0.1~20 μ m가 될 수 있다.
- [0026] 상기 광학필름은 파장 550nm에서 위상차편차 $\Delta Ro'$ 가 0 내지 10nm이고, $\Delta Rth'$ 는 0 내지 30nm가 될 수 있다.
- [0027] 상기 광학필름은 23℃, 파장 550nm에서 광탄성계수가 10×10^{-12} 내지 $70.0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 가 될 수 있다.
- [0028] 상기 광학필름은 두께가 30~110 μ m가 될 수 있다.
- [0029] 상기 헤테로지화축기를 갖는 폴리카보네이트 수지는 하기 화학식 1과 하기 화학식 2의 단위를 포함할 수 있다:

[0030] <화학식 1>



[0031]

[0032] <화학식 2>



[0033]

[0034] (상기에서, A는 발명의 상세한 설명에서 정의한 바와 같다).

[0035] 상기 화학식 1의 단위는 상기 헤테로지환족기를 갖는 폴리카보네이트 수지 중 50중량% 이하로 포함될 수 있다.

[0036] 본 발명의 다른 관점인 액정디스플레이는 상기 광학필름을 포함할 수 있다.

[0037] 상기 광학필름의 타면에는 편광판이 형성되며, 상기 광학필름의 하부 표면층은 상기 기판에 대향하고 상기 상부 표면층은 상기 편광판에 대향할 수 있다.

발명의 효과

[0038] 본 발명은 액정 디스플레이의 시야각을 개선하고, 편광 해석을 현저하게 개선할 수 있고, 액정 보상에서 발생하는 빛샘 무라와 명암비를 크게 개선할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명 일 구체예의 광학필름의 단면도이다.

도 2는 본 발명 일 구체예의 광학필름의 두께 방향을 기준으로 경사 배향 각도의 프로파일의 모식도이다.

도 3은 필름 β 각을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 광학필름을 직교 니콜 편광판 사이에 놓고 0~90° 회전시 회전 각도에 따라 편광 현미경 화상의 이미지를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 일 구체예의 광학필름을 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다.

도 6은 본 발명의 일 구체예의 액정 디스플레이를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 명세서에서 "상부"와 "하부"는 도면을 기준으로 정의한 것이고, 보는 시각에 따라 "상부"가 "하부"로 "하부"가 "상부"로 변경될 수 있다.

[0041] 도 1은 본 발명 일 구체예의 광학필름의 단면도이다.

- [0042] 도 1을 참조하면, 광학필름(10)은 필름 두께 방향으로 표면에 위치하는 상부 표면층(10a)과 하부 표면층(10b), 및 상부 표면층(10a)과 하부 표면층(10b) 사이에 위치하는 필름 내부층(10c)을 포함하고, 필름 내부층(10c)은 필름 두께 방향으로 경사 배향되어 있고, 상부 표면층(10a)과 필름 내부층(10c)의 경계면에서부터 필름 내부층(10c)과 하부 표면층(10b)의 경계면으로 갈수록 경사 배향 각도는 증가하여 변곡점(BP)을 지나 감소되는 프로파일을 가질 수 있고, 하부 표면층(10b)은 액정셀에 대향하고, 상부 표면층(10a)은 편광판에 대향할 수 있다. 상기 "변곡점"은 경사 배향 각도 프로파일 중 경사 배향 각도가 최대가 되는 지점으로 정의하였다.
- [0043] 도 2는 본 발명 일 구체예의 광학필름의 두께 방향을 기준으로 경사 배향 각도의 프로파일의 모식도이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 광학필름은 두께 방향으로 경사 배향되어 있고, 상부 표면층(10a)과 필름 내부층(10c)의 경계면에서부터 하부 표면층(10b)과 필름 내부층(10c)의 경계면으로 갈수록 경사 배향 각도가 점차적으로 증가하다가 변곡점(BP)에 이르러 최대 배향 각도를 가지며, 변곡점을 지나면 다시 감소되는 프로파일을 갖는다. 즉, 점진적 증가 형태의 프로파일이 아닌 증가 후 감소 곡선을 이루는 프로파일 형태를 갖는다.
- [0045] 통상적으로 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정셀은 액정셀에 전압 인가 시, 액정셀 내부에서는 액정이 수직으로 서 있는 반면, 배향막 면에는 배향막과 액정간의 anchoring force에 의해 액정이 누워 있는 형태이다. 누워 있는 액정은 TN 액정디스플레이의 시야각을 좁게 할 수 있다. 본 발명의 광학필름은 액정셀에 대향하는 면에서 최대의 경사 배향 각도를 가짐으로써 누워 있는 액정을 보상하여 액정 디스플레이의 시야각을 개선할 수 있다.
- [0046] 변곡점(BP)의 위치는 상부 표면층(10a)보다 하부 표면층(10b)에 더 가까울 수 있다. 예를 들면 변곡점(BP)은 필름 두께의 중심선(C)과 하부 표면층(10b)의 상부면 사이에 위치할 수 있다. 이처럼 최대 경사 배향각도를 갖는 변곡점(BP)이 편광판 대비 액정셀에 보다 가깝게 위치하도록 하여 TN 액정내의 배향제 쪽의 액정, 즉 누워 있는 액정을 보상할 수 있다. 예를 들면 변곡점은 하부 표면층(10b)의 하부면으로부터 필름 두께 중 1~49.9% 지점, 예를 들면 5~45% 지점, 예를 들면 10~35% 지점, 예를 들면 20~35% 지점에 위치할 수 있다. 상기 위치에서 시야각 보상 효과가 탁월할 수 있다.
- [0047] 도 3은 경사 배향 각도(필름 β 각)의 개념도이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 필름 β 각은 절편 배향각과 동일하며, 두께 방향인 z 축과 배향면에 수직인 z' 축간 이루는 각이다. 필름 β 각은 광학필름을 편광판 사이에 놓고 직교 니콜을 관찰하여 직교 니콜 투과도가 최소가 되는 각도로 구할 수 있다.
- [0049] 필름 내부층은 두께 방향인 z 축에 따라 필름 β 각이 서로 다른 값을 가지며, 도 2의 프로파일을 갖는다. 구체예에서는 필름 내부층은 필름 β 각이 $0.1 \sim 50^\circ$, 예를 들면 $15 \sim 20^\circ$ 이고, 최대 필름 β 각은 $20 \sim 35^\circ$ 가 될 수 있다. 상기 범위에서, 시야각 보상 효과를 구현할 수 있다. 반면에, 상부 표면층과 하부 표면층은 각각 필름 β 각이 0° 일 수 있다. 이는 광학필름 제조 과정 중 표면층은 물과 직접적으로 접촉하면서 급속 냉각되어 전단력이 작용하지 않아 경사 배향되기 어렵기 때문이다.
- [0050] 광학필름은 이상적인 필름 β 각이 $15 \sim 40^\circ$ 가 될 수 있고, 이는 변곡점에서의 필름 β 각이 될 수 있다. 상기 범위에서 시야각 개선 효과가 우수하다. 또한 필름 내부층(10c)에서 최대 β 각(β_1)과 최소 β 각(β_2)의 비(β_1/β_2)가 $1.15 \sim 7.0$, 예를 들면 $1.5 \sim 4.5$ 일 수 있다. 상기 범위에서 시야각 보상이 우수하다. 또한, 상부 표면층과 필름 두께 중심(C) 사이의 최대 β 각(β_3)과 필름 두께 중심(C)과 하부 표면층 사이에 최대 β 각(β_1)의 비(β_1/β_3)가 1.1 내지 1.5 가 될 수 있다. 상기 범위에서 시야각 보상이 우수하다.
- [0051] 광학필름은 파장 550nm 에서 하기 식 1의 면내 위상지연값(R_o')이 $0.1 \sim 150 \text{ nm}$, 예를 들면 $30 \sim 70\text{nm}$ 가 될 수 있다. R_o' 이 0.1nm 미만 또는 150nm 초과이면 광학필름의 시야각 보상에 문제점이 있을 수 있다.
- [0052] [식 1]
- [0053]
$$R_o' = (n_x - n_{y'}) \times d$$
- [0054] (상기 식에서, n_x , $n_{y'}$ 는 각각 x 축 및 y' 축 방향의 굴절율(refractive index)이고, d 는 필름의 두께(단위: nm)이다).
- [0055] 광학필름은 파장 550nm 에서 하기 식 2의 두께 방향 위상 지연값(R_{th}')이 $1.0 \sim 300\text{nm}$, 예를 들면 $130 \sim 170\text{nm}$ 일 수 있다. R_{th}' 이 1.0nm 미만 또는 300nm 초과이면 광학필름의 시야각 보상의 문제점이 있을 수 있다.
- [0056] [식 2]

[0057] $R_{th}' = [(n_x + n_{y'})/2 - n_{z'}] \times d$

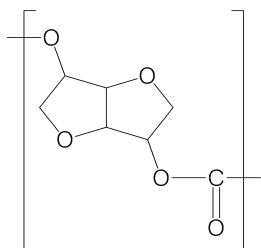
[0058] (상기에서, n_x , $n_{y'}$, $n_{z'}$ 는 각각 x축, y'축 및 z'축 방향의 굴절율이고, d는 필름의 두께(단위:nm)이다).

[0059] 광학필름은 단일 필름으로서, "단일 필름"은 상부 표면층과 하부 표면층 사이에 별도의 코팅층이나 접착층 등의 형성없이 표면층과 필름 내부층이 압출에 의해 형성된 것을 의미한다. 즉, 상부 표면층과 하부 표면층(10a, 10b)과 필름 내부층(10c) 간에는 어떠한 접착층이나 코팅층이 형성되지 않으며, 동일한 성분이며, 단지 경사각의 배향 여부에 따라 편의상 구분한 것이다. 이처럼 광학필름은 표면층과 내부층에 따라 배향이 다르게 형성되어 시야각과 빛샘 등을 개선할 수 있고, 표면층 및 내부층에 따라 경사배향을 달리한 광학필름의 제조를 단일 압출 공정에서 수행할 수 있으므로 공정이 단축되고 제조원가를 절감할 수 있다.

[0060] 광학필름은 23℃, 파장 590nm에서 광탄성계수가 10×10^{-12} 내지 $70.0 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 으로서, 액정 디스플레이에 사용시 편광 해소를 현저하게 개선할 수 있고 광 내구성이 좋을 수 있다. 기존의 폴리카보네이트 광학필름은 광탄성계수가 높아 광에 대한 내구성이 약해져 광학필름으로 사용이 어려웠으나, 본 발명의 광학필름은 광탄성계수가 낮아 광 내구성과 편광 해소 기능이 우수할 수 있다.

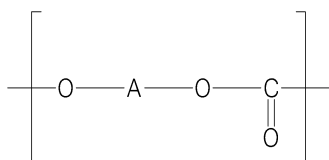
[0061] 광학필름은 비액정 열가소성 수지 중 헤테로지환족기를 갖는 폴리카보네이트 수지로 형성된다. 일 구체예에서, 헤테로지환족기를 갖는 폴리카보네이트 수지는 산소를 포함하고, 탄소수 1-10의 지방족 탄화수소기로 형성된 고리를 갖는 폴리카보네이트 수지로서, 하기 화학식 1과 하기 화학식 2의 단위를 포함할 수 있다:

[0062] <화학식 1>



[0063]

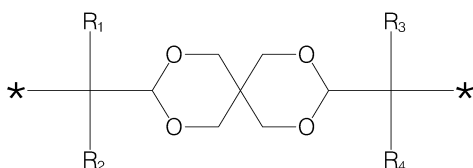
[0064] <화학식 2>



[0065]

[0066] (상기에서, A는 $-\text{CH}_2-\text{Y}-\text{CH}_2-$ 이고, 상기 Y는 탄소수 4-20의 시클로알킬렌기 또는 하기 화학식 3으로 표시되는 구조이다)

[0067] <화학식 3>



[0068]

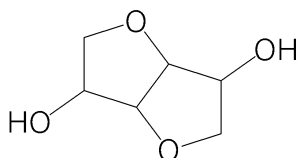
[0069] (상기에서, *는 상기 A중 $-\text{CH}_2-$ 에 대한 연결 부위이고,

[0070] R_1, R_2, R_3, R_4 는 동일하거나 다르고, 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1-5의 알킬기이다).

[0071] 폴리카보네이트 수지 중 화학식 1의 단위는 0 초과 50몰% 이하, 예를 들면 10~30몰%로 포함될 수 있다. 화학식 2의 단위는 50몰% 이상 100mol% 미만 예를 들면 70~90몰%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 광탄성계수의 최적화 및 본 공정의 위상차조절의 효과가 있을 수 있다.

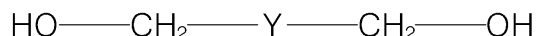
[0072] 폴리카보네이트 수지는 하기 화학식 4 및 하기 화학식 5로 표시되는 디히드록시 화합물에 탄산에스테르 형성 화합물을 반응시켜 제조될 수 있다:

[0073] <화학식 4>



[0074]

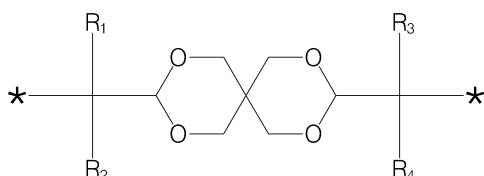
[0075] <화학식 5>



[0076]

[0077] (상기에서, Y는 탄소수 4-20의 시클로알킬렌기 또는 하기 화학식 6으로 표시되는 구조이다

[0078] <화학식 6>



[0079]

[0080] (상기에서, *는 상기 화학식 5 중 $-\text{CH}_2-$ 에 대한 연결 부위이고,

[0081] R_1, R_2, R_3, R_4 는 동일하거나 다르고, 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1-5의 알킬기이다).

[0082] 화학식 4의 디히드록시 화합물은 이소소르비드(isosorbide), 이소만니드(isomannide) 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함할 수 있다. 화학식 5의 디히드록시 화합물은 트리시클로데칸디메탄올, 펜타시클로펜타데칸디메탄올, 2,6-테칼린디메탄올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 노르보르난디메탄올, 시클로펜탄-1,3-디메탄올, 3,9-비스(2-히드록시-1,1-디메틸에틸)-2,4,8,10-테트라옥사스피로(5,5)운데칸 단독 또는 2종 이상의 혼합물을 포함할 수 있다. 탄산에스테르 형성 화합물은 폴리카보네이트 수지 제조시 통상적으로 사용되는 카보네이트 화합물을 사용할 수 있는데, 예를 들면, 디페닐카보네이트를 사용할 수 있다.

[0083] 폴리카보네이트 수지는 상기 화학식 4 및 5 이외에, 방향족 디히드록시 화합물로부터 유도되는 구성 단위를 더 포함할 수도 있다. 상기 방향족 디히드록시 화합물은 방향족 폴리카보네이트 수지 제조시 통상적으로 포함되는 화합물이라면 특별히 제한이 없다. 예를 들면, 비스페놀 A 등이 될 수 있다.

[0084] 폴리카보네이트 수지 중 화학식 1의 몰수와 화학식 2의 몰수의 합 100을 기준으로 상기 화학식 1의 몰수:상기 화학식 2의 몰수는 50:50 내지 1:99, 바람직하게는 10:90 내지 30:70이 될 수 있다. 상기 범위에서, 연신 시 동일방향으로 위상차 정배율의 조절 효과가 있을 수 있다. 폴리카보네이트 수지는 유리전이온도가 90 내지 200℃, 예를 들면 100 내지 190℃가 될 수 있다. 상기 범위에서, 내열성과 성형성이 좋을 수 있다. 폴리카보네이트 수지는 중량평균분자량이 3만 내지 20만g/mol, 바람직하게는 4만 내지 15만g/mol이 될 수 있다. 상기 범위에서, 강도가 좋고, 성형성이 좋을 수 있다.

- [0085] 광학필름은 파장 550nm에서 위상차편차 $\Delta Ro'$ 는 0 내지 10nm 예를 들면 0 내지 3nm, $\Delta Rth'$ 는 0 내지 30nm 예를 들면 0 내지 6nm가 될 수 있다. 상기 범위에서 편광해소 및 위상차 편차에 따른 얼룩발생의 문제점이 없을 수 있다. $\Delta Ro'$ 는 광학필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Ro' 을 측정하고 측정된 Ro' 중 (최대 Ro' -최소 Ro')로부터 구할 수 있고, $\Delta Rth'$ 는 필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Rth' 을 측정하고 측정된 Rth' 중 (최대 Rth' -최소 Rth')으로부터 구할 수 있다. 광학필름은 위상차편차가 상기 범위에 들어야만 시야각 보상효과가 있을 수 있다.
- [0086] 광학필름은 필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Ro' 을 측정하고 평균 Ro' , 최대 Ro' , 최소 Ro' 를 구하고, (최소 Ro' - 평균 Ro') 내지 (최대 Ro' - 평균 Ro')의 범위가 -5nm 내지 +5nm가 될 수 있고, 필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Rth' 을 측정하여 평균 Rth' , 최대 Rth' , 최소 Rth' 를 구하고, (최소 Rth' - 평균 Rth') 내지 (최대 Rth' - 평균 Rth')가 -15nm 내지 +15nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 편광해소 및 위상차 편차에 따른 얼룩발생의 문제점이 없을 수 있다.
- [0087] 상부 표면층과 하부 표면층은 표면으로부터 두께(t_1 , t_2)가 각각 0.1 μm -20 μm , 예를 들면 3 μm -10 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 우수한 시야각을 확보할 수 있다. 또한 상부 표면층과 하부 표면층의 두께는 각각 필름 전체 두께 중 0.1-20%일 수 있다. 상기 범위에서 우수한 시야각을 확보할 수 있다. 필름 내부층(10c)의 두께(t_3)는 5 μm -100 μm , 예를 들면 5 μm -85 μm 일 수 있다. 상기 범위에서 우수한 시야각을 확보할 수 있다. 필름의 두께 (d)는 1 μm -500 μm , 예를 들면 30 μm -110 μm 일 수 있다. 상기 범위에서, 액정 디스플레이에 사용될 수 있다.
- [0088] 상부 표면층과 하부 표면층은 하기 식 3의 관계가 성립될 수 있다:
- [식 3]
- [0090] $n_x \neq n_y \neq n_z$
- [0091] (상기 식에서, n_x , n_y 및 n_z 는 각각 필름의 x 축, y축 및 z 축 방향의 굴절율이다).
- [0092] 도 4는 본 발명의 광학필름을 직교 니콜 편광판 사이에 놓고 0~90° 회전시 회전 각도에 따라 편광 현미경 화상의 이미지를 개략적으로 도시한 것이다. 도면에서 검은색 부분은 직교 니콜하에서 가장 어렵게 나타나는 것(소광위)을 의미한다.
- [0093] 도 4를 참조하면, 필름의 표면에는 어느 각도이든 소광위가 형성되어 있는 반면, 필름의 내부층은 소광위가 존재하지 않으며, 두께에 따라 배향되어 있는 것을 알 수 있다.
- [0094] 광학필름은 헤테로지화축기를 갖는 폴리카보네이트 수지를 용융압출하고; 그리고 상기 용융압출된 폴리카보네이트 수지를 제1성형롤과 제2성형롤 사이로 통과시켜 필름 형태로 제조하는 단계를 포함하여 제조된다. 도 5는 본 발명의 한 구체예에 따라 광학필름을 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다. 도 5를 참조하면, 다이(43)에서 용융압출된 폴리카보네이트 수지(44)는 제1성형롤(41)과 제2성형롤(42) 사이로 통과되어 필름 형태로 제조된다.
- [0095] 제1 및 제2성형롤(41, 42)은 주행 속도를 서로 다르게 할 수 있다. 이로 인해, 제1 및 제2성형롤의 주행에 따라 필름 표면과 내부에 상이한 전단력(shearing stress)을 발생시켜 필름 내부층에만 경사 배향 각도를 부여함과 동시에, 주행 속도가 더 빠른 성형롤(예:제1 성형롤)과 접하는 면에 대해서는 더 큰 전단력을 발생시켜 상기 프로파일들을 갖도록 할 수 있다. 예를 들면 제1 성형롤의 주행 속도를 제2 성형롤의 주행 속도 대비 1배 초과, 예를 들면 1.01~1.50 배가 되도록 할 수 있고, 이때 제1 성형롤과 접하는 면은 필름 중 하부 표면층이 될 수 있고, 제2 성형롤과 접하는 면은 필름 중 상부 표면층이 될 수 있다. 상기 범위에서, 시야각 보상 효과가 있을 수 있다.
- [0096] 제1 및 제2성형롤(41, 42)의 표면 온도는 필름 성형을 위해 상기 폴리카보네이트 수지의 유리전이온도(T_g) 이하로 하고, 제1 및 제2성형롤의 주행에 따라 필름 표면과 내부에 상이한 전단력을 발생시켜 필름 내부층에만 경사 배향 각도를 부여할 수 있다. 즉, 용융 압출된 폴리카보네이트 수지가 성형롤과 접촉하여 필름 성형시 필름 내부는 T_g 온도 이상인 반면, 필름 표면은 T_g 온도 이하로 다르게 된다. 필름 표면과 내부의 성형 온도 차이를 발생시킨 상태에서 양단부의 성형롤이 주행하게 되면 필름의 표면과 내부에 상이한 전단력을 발생하게 되어 두께 방향으로 서로 다른 경사 배향 각도를 구현할 수 있다.
- [0097] 구체예에서 제1 및 제2성형롤(41, 42)의 표면온도(Tr)는 하기 식 4를 만족할 수 있다:

- [0098] [식 4]
- $$\text{Te} \times 0.4 < \text{Tr} < \text{Te} \times 0.5$$
- [0099]
- [0100] (Te는 용융압출 직후 폴리카보네이트 수지 온도, Tr은 제1 및 제2성형롤의 표면온도).
- [0101] 제1 및 제2성형롤(41, 42)의 표면온도가 상기 범위를 벗어날 경우, 표면은 배향되지 않고 필름 내부층만 경사배향된 구조를 가지기 어렵다.
- [0102] 제1 및 제2성형롤(41, 42)은 표면 온도를 서로 다르게 하여, 필름 내부층 중 경사 배향 각도가 서로 다른 프로파일을 갖도록 할 수 있다. 구체예에서, 제1성형롤의 표면 온도를 제2성형롤 대비 50℃ 이하, 예를 들면 5-50℃ 더 낮게 함으로써 제1 성형롤과 접하는 면은 필름 중 하부 표면층이 될 수 있고, 제2 성형롤과 접하는 면은 필름 중 상부 표면층이 되고, 상술한 프로파일을 갖도록 할 수 있다. 예를 들면, 제1성형롤의 표면온도는 75-130℃, 제2성형롤의 표면온도는 95-150℃가 될 수 있다.
- [0103] 제1 및 제2성형롤(41, 42)은 서로 탄성도를 다르게 하여 다양한 필름 각을 형성시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 제1성형롤(41)은 상기 제2 성형롤(42)보다 탄성이 더 클 수 있다. 구체예에서는 고무롤+FSR(flexible steel roll), FSR+FSR, SFR(steel flexible roll)+FSR, 금속롤+FSR, SFR+SFR, 금속 롤+고무 Roll 등의 조합이 사용될 수 있다. FSR은 금속롤 표면에 물층과 스틸층이 순차적으로 형성된 롤이며, 상기 SFR은 금속롤 표면에 고무층과 스틸층이 순차적으로 형성된 롤이다.
- [0104] 다른 구체예에서는 주압출기와 보조압출기를 사용하여 광학필름을 다층 구조로 제조할 수 있다. 예를 들면 주압출기는 필름 내부층과 보조압출기는 표면층을 형성하도록 하고, 상기 주압출기와 보조압출기의 압출 온도를 별도로 설정하여 제조한다. 구체예에서는 보조 압출기로부터 나오는 표면층의 온도는 낮게 하고, 주 압출기로부터 나오는 필름 내부층의 온도는 높게 설정하여 물간 주속차를 활용하여 두께 방향 경사각을 발생시킬 때 좀 더 높은 값을 갖도록 할 수 있다.
- [0105] 제1 및 제2성형롤(41, 42) 사이로 통과된 폴리카보네이트 수지 필름은 연신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 구체예에서는 연신은 2축연신으로 하며, 주행 반대 방향(TD)으로 주행 방향 대비 1.01배~3배로 연신할 수 있다. 상기 범위에서 정면 위상차(Ro') 및 측면 위상차(Rth') 특성을 확보할 수 있다. 바람직하게는 상기 연신은 주행 반대 방향(TD)으로 주행 방향 대비 1.01배~2배로 연신할 수 있다.
- [0106] 바람직하게는 상기 연신은 상기 폴리카보네이트 수지의 유리전이온도(Tg) 보다 낮은 온도에서 연신할 수 있다. 예를 들면, 상기 연신은 폴리카보네이트 수지의 유리전이온도(Tg) 보다 0.1~20℃, 예를 들면 3~5℃ 낮은 온도에서 수행할 수 있다. 상기 범위에서 명암비를 증가시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0107] 본 발명의 다른 관점은 상기 광학필름을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다. 본 발명의 광학필름을 적용한 액정 디스플레이는 특히 TN(Twisted Nematic) 모드 액정에서 우수한 시야각을 확보할 수 있으며, 액정 보상에서 발생하는 빛샘 무라와 명암비를 개선할 수 있다.
- [0108] 한 구체예에서는 상기 액정 디스플레이는 액정셀을 포함하는 기관; 및 상기 기관의 최소한 일면에 적층된 상기 광학필름을 포함한다. 광학필름의 타면에는 편광판을 더 포함할 수 있다.
- [0109] 도 6은 본 발명의 하나의 구체예에 따른 액정 디스플레이를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0110] 도 6을 참조하면, 제1기관(30a)과 제2기관(30b) 사이에 봉입된 액정셀층(40)을 포함하는 액정패널을 포함하며, 상기 제1 및 제2기관(30a)의 일면에 본 발명의 광학필름(10)이 각각 적층될 수 있다. 한 구체예에서는 상기 제1기관(30a)은 칼라필터(CF) 기관(상부 기관), 제2기관(30b)은 TFT(Thin Film Transistor) 기관(하부 기관)일 수 있다.
- [0111] 제1기관(30a)과 제2기관(30b)은 동일하거나 다르고, 유리 기관 또는 플라스틱 기관일 수 있다. 상기 플라스틱 기관은 플렉서블(flexible) 디스플레이에 사용될 수 있는 PET(polyethylene terephthalate), PC(polycarbonate), PI(polyimide), PEN(polyethylene naphthalate), PES(polyether sulfone), PAR(polyarylate) 및 COC(cycloolefin copolymer) 등의 플라스틱 기관일 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0112] 제1기관(30a) 상부에는 본 발명의 광학필름(10)이 적층될 수 있다. 또한 제2기관(30b) 하부에도 본 발명의 광학

필름(10)이 적층될 수 있다.

[0113] 광학필름(10) 상에는 편광자와 보호필름을 포함하는 편광판(20)이 형성될 수 있다. 이때 상기 광학필름의 하부 표면층(10b)은 상기 기관(30a, 30b)에 대향하고 상기 상부 표면층(10a)은 상기 편광판(20)에 대향할 수 있다.

[0114] 그 밖에 도면에는 도시하지 않았으나, 통상의 점착제층, 반사반지층, 하드 코팅층 등이 더 형성될 수 있다.

[0115] 액정셀층(40)은 TN(Twisted Nematic) 모드 액정을 포함하는 액정셀층일 수 있다. 통상적으로, TN 액정디스플레이는 전압을 인가했을 때 액정셀 내에서는 액정이 수직으로 서 있는 반면, 배향제면에는 배향제와의 anchoring force에 의해 액정이 누워 있는 형태이다. 이 때 누워있는 액정으로 TN 액정디스플레이의 시야각이 좁아지게 되는데, 본 발명의 광학필름은 액정 디스플레이에 부착되는 면으로 최대의 경사 배향 각도를 갖도록 하여 TN 액정 내의 누워있는 액정을 보상할 수 있다.

[0116] 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.

[0117] 실시예

[0118] 실시예 1~8

[0119] 일본 미츠비시에서 제조된 D5370 또는 D7340 헤테로지환족기 포함 폴리카보네이트 수지(Tg:123℃)를 220~280℃에서 T 다이로 용융압출하고, FSR과 금속 롤 사이로 통과시켜 필름 형태로 제조하였다. 이때 FSR 속도/금속 롤 속도의 비율을 1.01~1.05으로 주행하도록 하였다. 압출된 필름을 주행 반대 방향(TD 방향)으로 주행 방향 대비 1.01~1.5 배 연신하여 두께 90 μ m인 광학필름을 제조하였다. 상부 표면층과 필름 두께 중심(C) 사이의 최대 β 각(β_3)과 필름 두께 중심(C)과 하부 표면층 사이에 최대 β 각(β_1) 및 β_1 위치를 하기 표 1과 같이 변화시켰다. 최대 β 각 위치는 전체 필름 두께 중 하부 표면층의 하부면으로부터의 거리를 %로 산출한 것이다. 상부 표면층과 하부 표면층은 경사 배향되어 있지 않다.

[0120] 제조된 광학필름에 대해 예폭시 몰딩 후 필름 두께 90 μ m, 절편 두께 10 μ m이 되도록 GLASS KNIFE를 사용하여 microtome 하였다. 글라스에 상기 필름 절편을 놓고 이를 직교 니콜 편광판 사이에 끼워 편광현미경으로 관찰하여 각도에 따라 배향을 확인하였다.

표 1

		수지	β_3 (max) 상부 표면층 ~중심 (°)	β_1 (max) 중심~하부 표면층 (°)	최대 β 각 위치 (%)	시야각(°) 상/하/좌/우	정면 명암비	Ro' (nm)	Rth' (nm)	위상차편차 (Δ Ro'/ Δ Rth') (nm)	광탄성 계수 ($\times 10^{-12}$ m^2/N)
실 시 예	1	D5370	17	20	20	10/11/15/15	1100	65	165	1/1.5	20
	2	D5370	17	22	25	11/11/14/15	1200	60	164	1.2/1.7	21
	3	D5370	17	23	26	12/13/16/16	900	58	160	1.5/1.9	21
	4	D5370	18	22	25	11/12/14/15	1000	68	166	1.2/1.7	21
	5	D7340	18	24	30	15/13/18/17	1150	68	165	0.8/1.2	20
	6	D7340	19	22	20	12/13/17/17	1250	65	165	0.7/1.2	20
	7	D7340	19	23	28	10/11/15/15	1030	64	165	0.8/1.2	20
	8	D7340	19	24	25	11/11/15/15	1010	64	162	0.9/1.4	20

[0122] 비교예 1

[0123] 헤테로지환족기가 없는 폴리카보네이트 수지(PC-1220S, 호남석유)를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 광학필름을 제조하였다.

[0124] 비교예 2

[0125] FSR 대신에 금속물을 사용하고, 양 금속물의 주행 속도를 동일하게 한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 광학필름을 제조하였다. 전체 필름 두께 방향 내에서 경사 배향이 평행을 이루고 있는 광학필름이다.

표 2

		수지	$\beta 3$ (max) 상부 표면층~중심(°)	$\beta 1$ (max) 중심~하부 표면층(°)	최대 β 각 위치(%)	시야각 (°) 상/하/좌/우	정면 명암비	Ro' (nm)	Rth' (nm)	위상차 편차 (Δ Ro' / Δ Rth') (nm)	광탄성 계수 ($\times 10^{-12}$ m^2/N)
비 교예	1	PC1220S	12	18	16	2/2/1/2	400	20	34	3.5/7.2	75
	2	D7340	3	3	-	3/5/7/5	300	10	18	5.5/13.7	21

[0127] (1) 제조된 필름에 대해 Axo scan을 이용하여 nx, ny' 및 nz'를 구하고, Ro'와 Rth' 값(@파장 550nm)을 하기 식 1 및 2에 의해 구하였다.

[0128] [식 1]

[0129] $Ro' = (nx - ny') \times d$

[0130] (상기 식에서, nx, ny'는 각각 x축 및 y'축 방향의 굴절율(refractive index)이고, d는 필름의 두께이다).

[0131] [식 2]

[0132] $Rth' = [(nx+ny')/2 - nz'] \times d$

[0133] (상기에서, nx, ny', nz'는 각각 x축, y'축 및 z'축 방향의 굴절율이고, d는 필름의 두께이다).

[0134] (2) β 각 : Axo scan을 이용하여 측정하였다. 두께 방향 내의 상세한 두께 프로파일을 보기 위해 이미지 분석 프로그램을 사용하여 각도별로 편광현미경 이미지의 휘도 분포를 분석하였다.

[0135] (3) 시야각: polar angle 80° 에서 CR 을 상/하/좌/우로 EZ contrast를 통해 측정하였다.

[0136] (4) 명암비(CR: Contrast Ratio) : 편광판을 액정패널에 부착한 상태에서 화면의 백과 흑에 대한 휘도 비율로서, EZ contrast를 통해 측정하였다.

[0137] (5) 위상차 편차 : 전폭에 대하여 50mm 간격에 대하여 위상차측정을 Asocan장비를 이용하여 측정한다. $\Delta Ro'$ 는 필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Ro'를 측정하고 (최대 Ro' - 최소 Ro')로부터 구하고, $\Delta Rth'$ 는 필름 폭 방향으로 전체 폭에 대해 50mm 간격으로 파장 550nm에서 Rth'를 측정하고 (최대 Rth' - 최소 Rth')로부터 구한다.

[0138] (6) 광탄성 계수 : 광학필름 샘플 (사이즈 2cm x 2cm x 5 μ m, 가로 x 세로 x 두께)의 양단을 힘지하고, 응력 (5 ~ 15N)을 가하면서 샘플 중앙의 위상차값을 23℃, 파장 590nm에서 분광 엘립소미터 [닛폰 분광 (주) 제조의 제품명 M-220] 를 사용하여 측정하여, 응력과 위상차값의 함수의 기울기로부터 계산하였다.

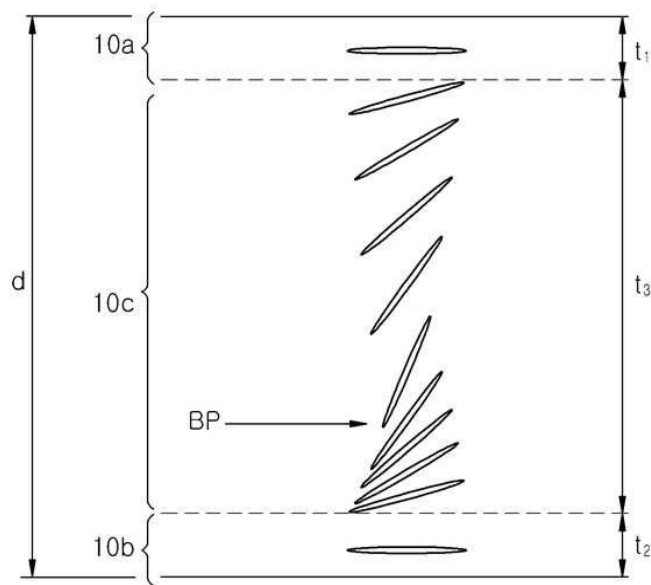
[0139] 상기 표 1 및 2에 나타난 것과 같이, 실시예 1~8의 광학필름은 비교예 1~3에서 제조된 광학필름에 비해 시야각이 우수한 것을 알 수 있다.

[0140] 반면에, 헤테로지환족기가 없는 폴리카보네이트 수지로 제조된 비교예 1은 광탄성계수가 높고, 내구성의 부족, 시야각에 따른 휘도가 부족하였고, 필름 두께에 걸쳐 경사 배향되지 않은 비교예 2는 시야각 개선 효과가 없다.

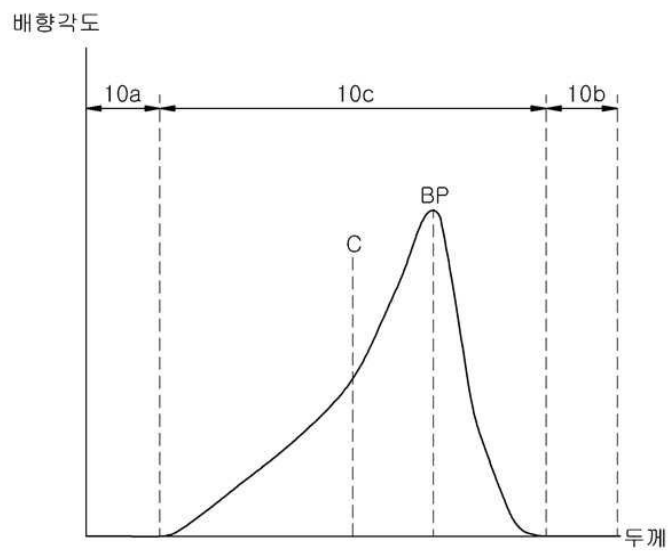
도면

도면1

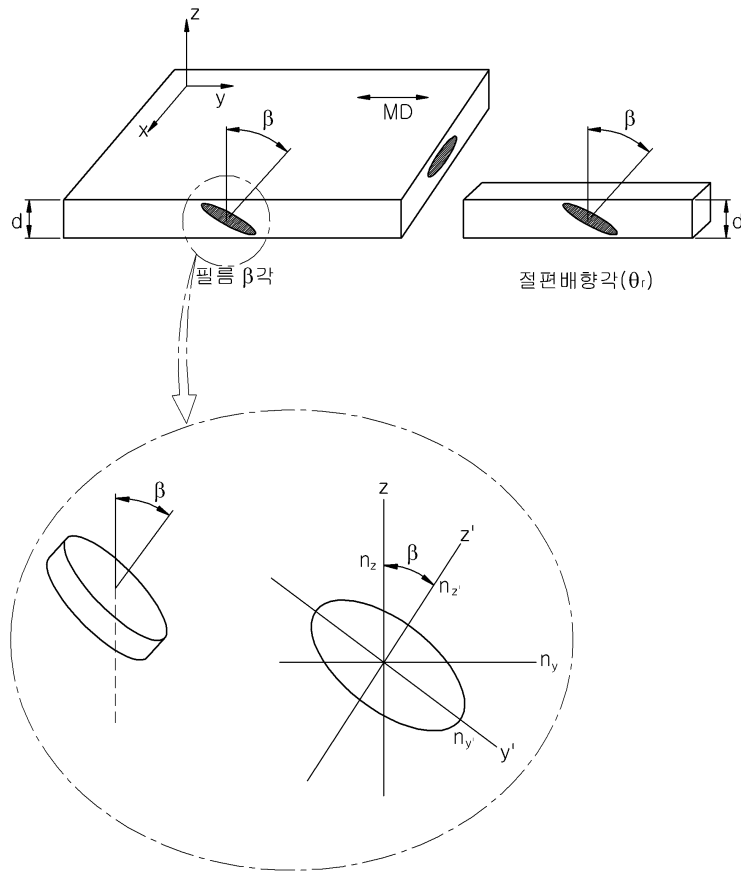
10



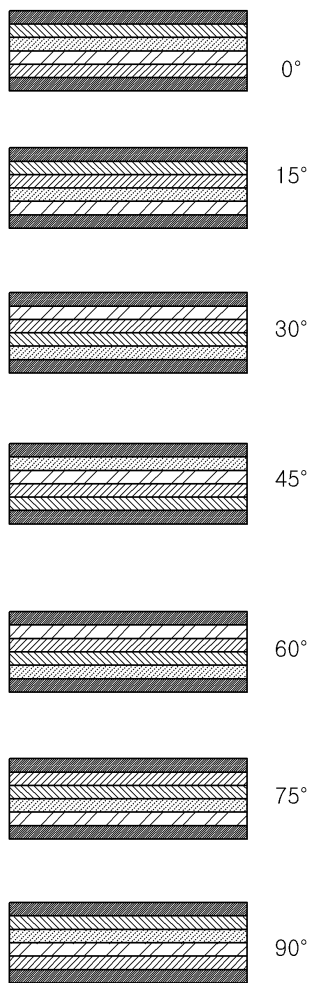
도면2



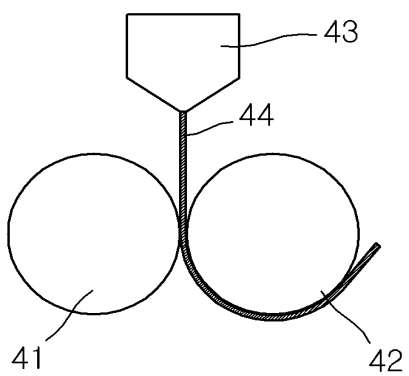
도면3



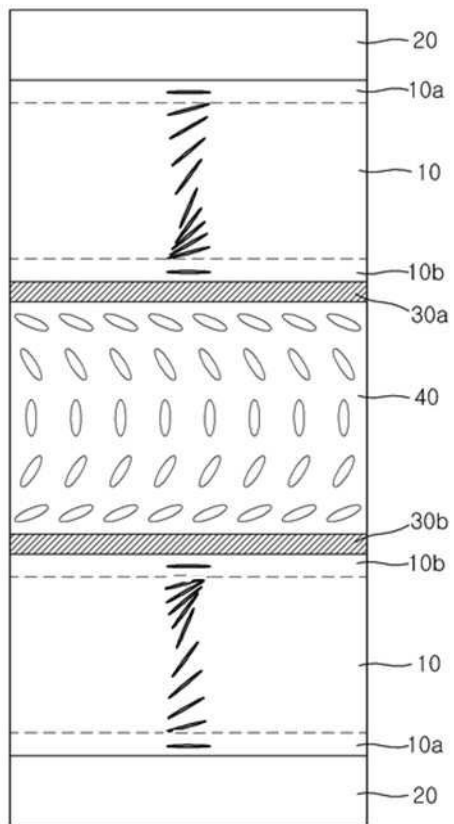
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：具有相同的光学薄膜和液晶显示器		
公开(公告)号	KR101549739B1	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	KR1020130061562	申请日	2013-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
[标]发明人	KOO JUN MO 구준모 EUN JONG HYUK 은종혁 JEONG O YONG 정오용 CHO JIN HUI 조진희 CHOI JONG KYU 최종규		
发明人	구준모 은종혁 정오용 조진희 최종규		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/13363 G02F1/133528 G02B1/04		
其他公开文献	KR1020140140768A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

10

本发明是具有杂环基的聚碳酸酯树脂单膜，该膜包括位于膜厚方向表面上的上表面层和下表面层，以及位于上表面层和下表面层之间的膜内层其中，薄膜内层在薄膜的厚度方向上倾斜取向，薄膜的倾斜角度从薄膜的上表面层和内层之间的界面朝向薄膜内层和下表面层之间的界面增加，下表面层涉及与液晶单元相对的光学膜和包括该光学膜的液晶显示器。

