



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0125620
(43) 공개일자 2010년12월01일

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0044421

(22) 출원일자 2009년05월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

송기국

경기도 성남시 분당구 이매동 이매촌동신3단지아파트 307동 1301호

서인선

경기도 수원시 영통구 영통동 971-1 벽적골롯데아파트 944동 502호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인필앤온지

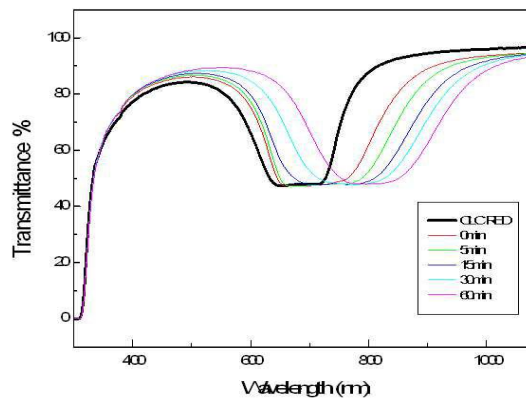
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 콜레스테릭 액정과 광경화용 모노머를 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 콜레스테릭 액정과 광경화용 모노머를 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 반사형 편광필름은, 콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되도록 중합되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 광경화용 모노머가 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 광경화용 모노머의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 반사형 편광필름은 가시광 파장영역 전체를 반사할 수 있으므로 고휘도 및 박막형 액정 디스플레이 장치의 생산이 가능하다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김인선

경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지

권영진

경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지

정갑하

경기도 수원시 권선구 호매실동 LG삼익아파트 104
동 203호

특허청구의 범위

청구항 1

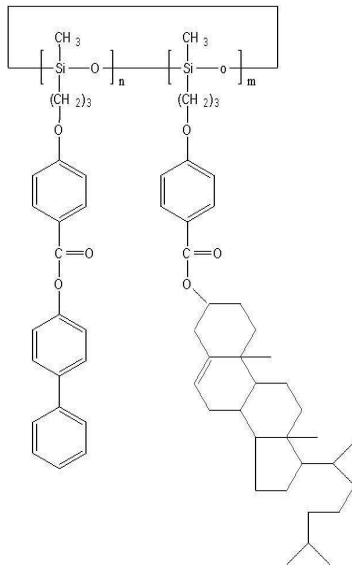
콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 광경화용 모노머가 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 광경화용 모노머의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름:

[화학식 1]



상기 화학식1 에서, n 및 m은 몰비로서 $n:m = 50:50 \sim 70:30$ 이다.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광경화용 모노머는 말단에 아크릴레이트 기를 갖는 모노머인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 반사형 편광필름은 반사광의 파장영역이 가시광의 파장영역인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 5

(S1) 비반응성 콜레스테릭 액정 및 유기용매를 포함하는 제1 혼합용액과 광경화용 모노머 및 광개시제를 포함하는 제2 혼합용액을 준비하는 단계;

(S2) 상기 제1 혼합용액을 제1 기판 위에 캐스팅한 후 건조, 열처리 및 압착하여 수평(planar) 배향성 필름을 얻는 단계;

(S3) 상기 제2 혼합용액을 제2 기판 위에 코팅하는 단계; 및

(S4) 제1 혼합용액이 도포된 부분과 제2 혼합용액이 도포된 부분이 서로 접촉하도록 상기 제1 기판과 제2 기판을 접촉시키고, 자외선을 조사하여 제2 혼합용액 내의 광경화용 모노머의 중합을 개시하는 단계

를 포함하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 혼합용액에서 광경화용 모노머와 광개시제의 혼합비는 모노머: 광개시제= 99 : 1 ~ 85 : 15의 중량비를 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 기관 또는 제2 기관은 액정 배향판인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 (S4) 단계 전에 제2 기관 상에 코팅된 제2 혼합용액에 자외선을 조사하여 모노머의 일부를 선경화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 콜레스테릭 액정과 광경화용 모노머를 이용한 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이며, 보다 상세하게는 그 두께가 얇고 반사광의 파장영역이 매우 넓은, 콜레스테릭 액정과 광경화성 모노머를 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 시대에서 정보 표시소자의 첨단을 선도하고 있는 액정 디스플레이(LCD)는 기존의 음극선관에 비해 두께가 얇고 가벼워 노트북 컴퓨터를 비롯한 휴대용 기기에 적용되고 있으며 대형화 추세에 맞추어 TV 시장에서도 점유율을 높여가고 있다. 구체적으로, LCD는 액정의 전기적 구동에 의해 빛의 세기를 조절하는 표시소자로서, 편광판을 통과한 선편광이 액정에 의하여 편광 특성이 변화된 후 또 다른 편광판을 통과하면서 표시 특성을 구현하게 된다.

[0003] 그러나, 종래 사용되는 편광판은 대부분 폴리비닐알코올을 사용하는 흡수형 편광판으로, 그 두께가 매우 두꺼울 뿐만 아니라 투과되는 빛 가운데 편광판의 축과 평행한 선편광 성분을 흡수하고 수직인 편광 성분만을 투과하므로 LCD 광원인 백라이트에서 나오는 빛의 1/2이 액정을 통과하기 전에 이미 흡수되어 사라지는 광원 사용의 문제점이 존재한다.

[0004] 이러한 LCD 광원의 비효율성을 개선하고자 흡수형이 아닌 반사형 편광판을 개발하는 연구에 많은 관심이 모이고 있다. 반사형 편광판은 투과되는 특정 편광의 빛을 제외한 나머지는 흡수를 하지 않고 반사를 하는데, 이때 반사된 빛이 백라이트 내부에서 다시 반사되며 그 편광 특성이 변하여 다시 편광판으로 입사될 때 투과될 수 있어 빛의 재활용을 기대할 수 있다. 따라서, 이론적으로는 반사형 편광판을 이용하는 경우 광효율이 100%에 달할 수 있다. 이러한 개선을 통하여 LCD 소비 전력을 낮출 수 있는데, 이는 휴대용 기기의 필수 요소인 전지의 크기를 줄이거나 사용 시간을 늘릴 수 있는 등 매우 커다란 효과가 있다.

[0005] 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal, CLC)은 실록산 환형 사슬(siloxane cyclic chain)에 결사슬 로비-키랄 메소젠(non-chiral mesogen)과 키랄 메소젠(chiral mesogen)이 붙은 형태로써 이 물질의 올리고머 분자의 키랄 메소젠의 함량을 조절함으로써 꼬여서 돌아가는 나선 구조의 회전 방향 그리고 액정의 디렉터가 나선 축 방향으로 360° 회전한 거리인 피치가 분류된다. CLC의 나선 축 방향이 기관 표면에 수직으로 균일하게 배열된 수평(planar) 구조일 때, CLC는 나선의 회전 방향과 동일하며 피치에 상응하는 빛은 반사하고 나머지 빛들은 투과하게 된다. CLC에 의하여 반사되는 빛의 파장(λ)은 CLC의 굴절률(n)과 피치(p)의 곱($\lambda = n \times p$)으로 표시되므로, 피치를 다양하게 가지는 CLC를 제조하면 반사되는 빛의 파장 영역을 넓힐 수가 있다.

[0006] 따라서, 가시광 영역을 포함하는 넓은 반사광 파장 영역을 갖는 편광판은 빛의 재활용을 통하여 LCD의 휘도를

향상시킬 수 있으므로, 그러한 편광 필름의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 콜레스테릭 액정을 사용하여 반사광의 파장 영역이 가시광의 파장영역을 포함할 수 있는 반사형 편광필름 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 반사형 편광필름은, 콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되도록 중합되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 광경화용 모노머가 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 광경화용 모노머의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 한다. 평면구조 콜레스테릭 액정에서 반사되는 반사광의 파장영역은 그 피치에 따라 달라지는데, 본 발명은 콜레스테릭 액정 사이에 모노머가 필름 두께 방향으로 농도 구배를 가지고 분산되어 있으므로, 콜레스테릭 액정의 피치를 다양하게 유지시킨다. 따라서, 본 발명에 따른 편광필름은 그 반사광의 파장영역도 넓어지게 되며, 결국 가시광의 파장영역 전체를 반사광의 파장영역으로 할 수 있으며, 하나의 편광필름에서 가시광 파장영역 전체를 반사할 수 있으므로 두께가 얇은 편광필름의 제조가 가능하다.

[0009] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 반사형 편광필름 제조방법은, (S1) 비반응성 콜레스테릭 액정 및 유기용매를 포함하는 제1 혼합용액과 광경화용 모노머 및 광개시제를 포함하는 제2 혼합용액을 준비하는 단계; (S2) 상기 제1 혼합용액을 제1 기판 위에 캐스팅한 후 건조, 열처리 및 압착하여 수평(planar) 배향성 필름을 얻는 단계; (S3) 상기 제2 혼합용액을 제2 기판 위에 코팅하는 단계; 및 (S4) 제1 혼합용액이 도포된 부분과 제2 혼합용액이 도포된 부분이 서로 접촉하도록 상기 제1 기판과 제2 기판을 접촉시키고, 자외선을 조사하여 제2 혼합용액 내의 광경화용 모노머의 중합을 개시하는 단계를 포함한다.

효 과

[0010] 본 발명의 반사형 편광필름은 가시광 파장영역 전체를 반사할 수 있으므로 고효율의 빛의 재활용이 가능하여, 고휘도를 갖는 액정 디스플레이 장치의 생산에 매우 유용하다. 또한, 하나의 필름에서 가시광 파장영역 전체를 반사할 수 있으므로 박막 편광필름의 제조가 가능하여 박형 액정 디스플레이 장치의 생산이 가능할 뿐만 아니라, 편광판이 사용되는 다양한 분야에 적용이 가능하다.

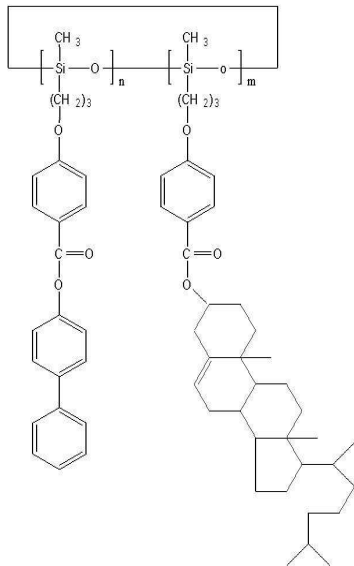
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본발명을 그 제조방법에 따라 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0012] 먼저, 비반응성 콜레스테릭 액정 및 유기용매를 포함하는 제1 혼합용액과 광경화용 모노머 및 광개시제를 포함하는 제2 혼합용액을 준비한다(S1 단계).

[0013] 본 발명에서 사용되는 비반응성 콜레스테릭 액정은 경화가 불가능한 콜레스테릭 액정으로서 당분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 단독으로 또는 혼합하여 사용이 가능하다. 예를 들면, 하기 화학식 1로 표시되는 광경화성 콜레스테릭 액정을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

화학식 1



[0014]

[0015] 상기 화학식 1에서, n 및 m은 몰비로서 n:m=50:50~70:30 이다.

[0016]

본 발명에 따른 상기 반사형 편광필름 형성용 혼합용액 1의 각 성분의 함량은 사용되는 구체적인 성분 종류 및 요구되는 편광필름의 물성에 따라 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 제1 혼합용액이 적절한 점도를 갖도록 상기 콜레스테릭 액정 및 유기용매 혼합물 100 중량부에 대해 콜레스테릭 액정 10 ~ 30 중량부일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0017]

본 발명의 제1 혼합용액에 사용되는 유기 용매는 상기 각 성분을 용해 또는 분산시켜, 균일한 편광필름의 형성이 가능하도록 하며, 당업자는 각 성분마다 적절한 유기 용매를 채택할 수 있다. 통상적으로 톨루엔(Toluene), 사이클로헥산(cyclohexane), MEK(methyl ethyl ketone) 등이 사용 가능하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0018]

또한, 본 발명의 제2 혼합용액에 사용되는 모노머는 말단에 아크릴레이트기를 가지고 있는 것이 바람직하다. 본 발명에서 사용되는 모노머는 사용되는 용매에 따라 적절한 유기 용매에 용해 또는 분산시켜 사용되며, 이 경우 적당히 높은 점도(viscosity)를 갖는 것이 작업성 면에서 바람직하다. 본 발명에서 사용될 수 있는 모노머 및 유기용매로서 상용화된 것으로는, 예를 들면 LENS BOND(Summers optical사(社))(Styrene monomer : unsaturated polyester resin = 40 : 60) 용액 등이 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0019]

본 발명에 따른 광개시제는 상기 모노머를 중합시키는데 당분야에서 통상적으로 사용되는 것을 채택할 수 있다. 당업자는 사용되는 모노머에 따라 적절한 광개시제를 선택할 수 있으며, 상용화된 것으로는 예를 들면 Hydrogen peroxide 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0020]

본 발명에 따른 상기 제2 혼합용액의 각 성분의 함량은 사용되는 구체적인 성분 종류 및 요구되는 편광필름의 물성에 따라 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 모노머의 적절한 중합 정도를 얻기 위해 상기 제2 혼합용액 100 중량부에 대해, 광개시제 1 ~ 15 중량부일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021]

다음으로, 상기 제1 혼합용액을 제1 기판 위에 캐스팅한 후 건조, 열처리 및 압착하여 수평(planar) 배향성 필름을 얻는다(S2 단계).

[0022]

제1 혼합용액이 캐스팅되는 제1 기판은 유리 기판 등이 사용될 수 있고, 필요에 따라 액정 배향판이 사용될 수 있다. 액정 배향판으로는 폴리이미드(polyimide, PI)가 통상적으로 사용된다.

[0023]

제1 혼합용액이 제1 기판에 캐스팅된 후에는, 건조 공정을 통해 유기 용매를 증발시킬 수 있다. 건조 조건은 용매의 종류에 따라 결정될 수 있으며, 예를 들면 상온(20~30℃)에서 하루 정도 건조시킬 수 있다.

[0024]

제1 혼합용액이 건조된 후에는 열처리(annealing)한 후, 다른 slide glass를 이용하여 압착(shearing) 과정을 거쳐 CLC의 수평(planar) 배향을 이루게 할 수 있다. 콜레스테릭 액정의 반사파장 영역은 열처리 온도에 의존성이 존재하므로, 사용되는 콜레스테릭 액정에 따라 적절한 열처리 온도를 결정하는 것이 바람직하다. 상기 화학

식 1을 포함한 콜레스테릭 액정의 통상적인 열처리 온도로는 80~120℃가 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 상기 필름화 과정에서 적절한 두께를 갖도록 스페이서를 설치한 후 압착 과정을 수행한다. 스페이서로는 당분야에서 액정셀 제조에 사용되는 스페이서가 제한없이 사용될 수 있으며, 그 지름은 제조되는 본 발명의 반사형 편광필름 두께에 따라 결정될 수 있는데, 예를 들면 3~20 μm 의 평균지름을 가진 글래스비드(glass bead)를 사용하여 CLC박막의 두께를 조절할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다

[0026] 다음으로, 상기 제2 혼합용액을 제2 기판 위에 코팅한다(S3단계).

[0027] 코팅 방법으로는 특별히 제한되지는 않으며, 스핀코팅이 바람직하다. 스핀 코팅 조건으로는 당분야에서 film 제조에 사용되는 조건이 제한없이 사용될 수 있으며, 예를 들면 500 ~ 3000 rpm, 30 ~ 60 초의 조건으로 코팅할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0028] 사용되는 제2 기판으로는 유리기판 등이 사용될 수 있고, 필요에 따라 액정배향판이 사용될 수 있다. 액정배향판으로는 폴리이미드(polyimide, PI)가 통상적으로 사용된다.

[0029] 다음으로, 제1 혼합용액이 도포된 부분과 제2 혼합용액이 도포된 부분이 서로 접촉하도록 상기 제1 기판과 제2 기판을 접촉시키고, 자외선을 조사하여 제2 혼합용액 내의 광경화용 모노머의 중합을 개시한다(S4 단계).

[0030] 제1 혼합용액이 도포된 부분과 제2 혼합용액이 도포된 부분이 서로 접촉하게 되면, 모노머가 확산을 통해 콜레스테릭 액정들 사이에 혼입되게 되어 액정의 피치를 증가시키게 된다. 이 때, 자외선 조사로 인해 광개시제에 의해 모노머의 중합이 개시됨에 따라 점차적으로 경화된 콜레스테릭 액정들 내에 혼입되는 모노머의 양이 줄어들게 되며, 그에 따라 모노머는 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 가지며 필름 내부에 분산되게 된다. 따라서, 콜레스테릭 액정은 그 피치가 모노머의 농도가 증가되는 방향으로 증가하는 경향(pitch gradient)을 보이게 된다. 이러한 피치의 변화는 피치에 대응하는 반사광의 파장영역을 다양하게 할 수 있게 하며, 그에 따라 가시광의 파장영역에도 이를 수 있다.

[0031] 선택적으로, 제1 기판과 제2 기판을 접촉시키기 전에 제2 기판 상에 도포되어 있는 제2 혼합용액에 자외선을 조사하여 선경화(procuring)를 수행할 수 있다. 이러한 선경화 과정을 통해 모노머의 중합 수준을 조절함으로써 콜레스테릭 액정 사이로 혼입되는 모노머의 양을 조절할 수 있다. 선경화 시간은 모노머의 종류 및 개시제의 함량에 따라 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 선경화 시간은 0 분 이상 ~ 15분 미만일 수 있으나, 이는 예시일 뿐 이에 한정되는 것은 아니다.

[0032] 또한, 전술한 바와 같이, 광개시제의 양을 조절함으로써 모노머의 중합 수준을 조절할 수도 있다.

[0033] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0034] 실시예 1~7

[0035] 하기 표 1에 나타난 성분과 함량에 따라 편광필름 형성용 혼합용액을 제조한 후, 제1 혼합용액을 폴리이미드 기판유리기판 에 캐스팅 한 후 압착하여 필름화(CLC red film) 하였다. 또한 제2 혼합용액을 유리기판 상에 스핀코팅(1800rpm, 30sec)한 후, 상기 제조된 CLC red 필름과 접촉시켰다(이하 "샌드위치 셀(sandwich cell)"). 실시예 4~6의 경우에는 CLC red 필름과의 접촉 전에 선경화 과정을 수행하였다.

표 1

	제1 혼합용액		제2 혼합용액		선경화(min)
	CLC	유기용매	모노머혼합용액	광개시제	
실시예 1	20	80	97.2	2.8	0
실시예 2	20	80	92.7	7.3	0
실시예 3	20	80	97.2	2.8	2
실시예 4	20	80	97.2	2.8	10
비교예 1	20	80	100	0	0

비교예 2	20	80	81.5	18.5	0
비교예 3	20	80	97.2	2.8	15
단위는 중량부. CLC : CLC red 모노머 혼합용액: LENS BOND(Summers optical社)용액 (Stylene monomer : unsaturated polyester resin = 40 : 60) 광개시제 : hydrogen peroxide 유기용매 : 톨루엔.					

[0037] 실험예

[0038] <UV-Vis spectrometer를 이용한 반사파장 영역 조사>

[0039] UV-Vis spectrometer로는 U-2000(Hitachi사)를 사용하였으며, 스캔 영역은 셀의 반사 파장 영역을 확인하기 위해 가시광 영역인 400~800nm에서 transmittance로 200nm/min의 속도로 측정하였다.

[0040] 1. 광개시제의 함량에 의한 영향 확인

[0041] 비교예1, 실시예1~2, 비교예2에 따라 제조된 반사형 편광필름의 반사파장 영역을 UV/Vis spectrometer를 이용하여 측정하여 도 1, 도 3 ~ 도 5에 각각 나타내었다.

[0042] (1) 비교예 1

[0043] 우선 도 1은 중합 개시제가 첨가되지 않은 순수 Lens bond 용액으로 필름을 만들어 분산시킨 비교예1의 경우이다. 초기 CLC red의 선택 반사 peak(진한 검은 선)이 시간의 경과에 따라 장파장(red shift)쪽으로 이동되어 감을 볼 수 있다. 이것은 스티렌 모노머가 CLC 층으로 분산되면서 CLC의 피치를 증가시켰기 때문이다. 그리고 반사 파장대역($\Delta\lambda$)을 살펴보면 스티렌의 분산 초기(0 min)에 넓어짐을 볼 수 있고 15분까지 계속 넓어지다가 30분 경과 후 $\Delta\lambda$ 가 다시 약간씩 줄기 시작함을 알 수 있다. 60분 이상 경과되면 원래 CLC red의 선택반사 peak 보다는 넓은 반사 파장대역을 갖고 장파장 쪽으로 이동됨을 볼 수 있다.

[0044] 여기서 반사 파장은 $\lambda_R = np$ 의 관계식이 성립되고, 반사 파장 대역의 낮은 쪽($\lambda_{\min}$)과 높은 쪽($\lambda_{\max}$)은 단일하게 배향된 CLC 층의 정상 굴절률(ordinary refractive index, n_o)과 이상 굴절률(extraordinary refractive index, n_e)과 관계가 있으며 $\lambda_{\max} = pn_e$, 그리고 $\lambda_{\min} = pn_o$ 의 관계식이 성립된다.

[0045] 또한, 반사 파장 대역은 $\Delta\lambda = p \times \Delta n$ 의 관계식이 성립되는데, $\Delta\lambda$ 의 증가에는 물질의 복굴절(Δn)에도 영향을 받으므로, 분산 시간에 따라 비교예1의 편광필름의 복굴절을 측정하였고 그 결과를 도 2에 나타내었다.

[0046] 도 2를 참조하면, 초기 (0 min)에 CLC red의 복굴절보다 sandwich cell의 복굴절이 증가함을 볼 수 있고 시간이 경과함에 따라 복굴절이 점차로 감소함을 볼 수 있다. 도 1을 참조하면, 초기(0 min)에 반사 파장 peak의 아래(단파장) 부분은 증가가 별로 없으나 위(장파장) 부분이 많이 넓어졌다. 이렇게 아래 부분보다 위 부분이 넓어진 것은 sandwich 필름 내의 굴절률 변화 즉, n_o 의 변화는 거의 없지만 n_e 의 증가 때문이다. 이것은 도 2의 복굴절 그래프에서 초기 복굴절의 증가함으로 유추할 수 있다. 그리고 15분까지 $\Delta\lambda$ 가 넓어진 것은 복굴절의 영향 보다는 스티렌 모노머의 분산으로 인하여 CLC pitch의 변화, 즉 pitch gradient가 생겼기 때문이다.

[0047] 여기서 $\Delta\lambda$ 를 살펴보면 250nm 정도로 넓어짐을 확인할 수 있었다. 30분 경과 후 Δ 가 다시 줄어드는 것은 복굴절의 감소와 pitch gradient를 형성한 pitch들이 다시 새로운 단일한 pitch로 변해가기 때문이다. 60분 이후에는 완전한 새로운 단일 pitch로 변화되어 더 이상의 peak 이동이나 $\Delta\lambda$ 의 변화가 없음을 알 수 있다.

[0048] (2) 실시예 1~2 및 비교예 2

[0049] Diffusion 속도를 조절하기 위해 styrene monomer와 중합 반응(polymerization)을 일으키는 개시제, Hydrogen peroxide(H_2O_2)를 사용하였는데, 도 3에서는 peroxide가 2.8% 함유된 경우(실시예1)를 나타내었고 도 4에서는

peroxide가 7.3% 정도 혼합된 경우(실시예2), 그리고 도 5에서는 peroxide가 18.5% 들어간 경우(비교예2)를 나타내었는데, peroxide의 양이 증가될수록 peak가 이동되는 정도가 다를 수 있다.

[0050] 각각의 도면을 참조하면 개시제의 함량이 증가할수록 초기 $\Delta\lambda$ 가 줄어들고 peak의 이동되는 속도도 점점 느려짐이 확연히 나타나는 것을 볼 수 있다. 이는 peroxide의 양이 증가할수록 스티렌과 보다 더 중합(polymerization) 반응을 일으켜 초기 굴절률의 변화가 감소되고 분산되는 스티렌 모노머의 양이 감소하여 peak의 이동 속도가 줄어든다고 볼 수 있다. 더불어 peak의 파장대역을 살펴보면 peak가 이동되면서 파장대역이 조금씩 커지다가 다시 초기와 비슷한 파장대역으로 돌아오는 것을 볼 수 있는데(도 3~5), 이것은 도 1에서 설명한 경우와 비슷한 원리로 스티렌 모노머의 분산에 의해 pitch gradient가 생겨 peak가 확장하다가 분산이 완전히 되면 새로운 pitch가 생기는 것으로 볼 수 있다.

[0051] 비교예2의 반사파장 영역을 나타내는 도 5에서는 스티렌이 개시제와 완전 반응하여 CLC 필름에 전혀 diffusion이 일어나지 않은 결과라고 볼 수 있다.

[0052] 2. Precuring의 시간에 따른 영향 : 실시예3~4 및 비교예3

[0053] 스티렌 모노머의 분산 속도를 조절하기 위하여 LENS BOND 용액에 중합 개시제(peroxide)를 혼합한 후 스핀코팅하여 필름을 만들었다. 그런 다음 선경화(procuring) 단계를 각각 2분(실시예3), 10분(실시예4), 15분(비교예3) 동안 수행한 후, CLC 필름과 접촉시켜 분산속도를 조절하여 보았다. LENS BOND에 peroxide를 2.8wt%를 넣은 용액을 사용하였으며 선경화 시간에 따른 스티렌 모노머의 분산 정도를 각각 도 6 ~ 도 8에 나타내었다.

[0054] 도 6 ~ 도 8을 참조하면, 장파장으로 peak의 이동되는 정도가 차이가 남을 알 수 있다. 2분간 선경화한 경우(실시예3)는 실시예1보다 peak의 이동 속도가 절반 정도로 감소됨을 볼 수 있고, 10분간 선경화한 경우(실시예4)는 2분간 한 경우보다 다시 절반 이상 줄어드는 것을 확인할 수 있다.

[0055] 15분간 선경화한 경우(비교예2)에는 peak에 거의 변화가 없다. 이것은 CLC 층에 스티렌 모노머의 분산이 선경화에 의해 제한되었기 때문이다. 선경화를 장시간 할수록 LENS BOND 필름 내의 스티렌 모노머가 중합 개시제에 의해 모두 중합되어 분산되는 스티렌 모노머가 없기 때문에 peak의 이동이 없는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0056] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

[0057] 도 1은 비교예1에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

[0058] 도 2는 비교예1에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 복굴절 변화를 도시한 그래프이다.

[0059] 도 3은 실시예1에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

[0060] 도 4는 실시예2에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

[0061] 도 5는 비교예2에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

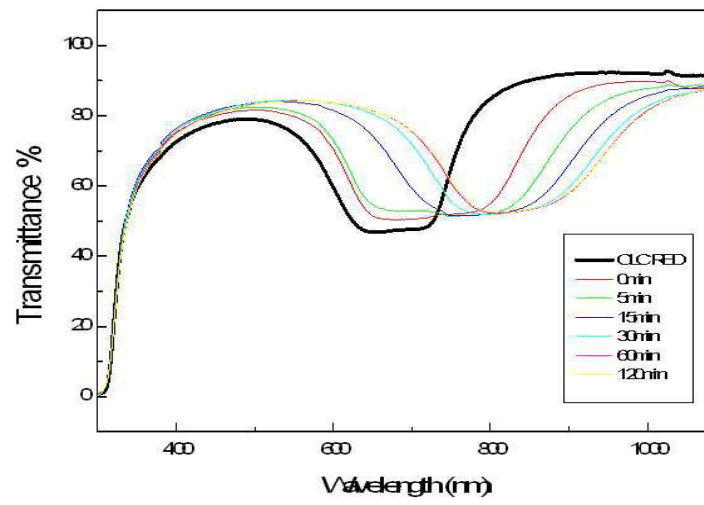
[0062] 도 6은 실시예3에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

[0063] 도 7은 실시예4에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

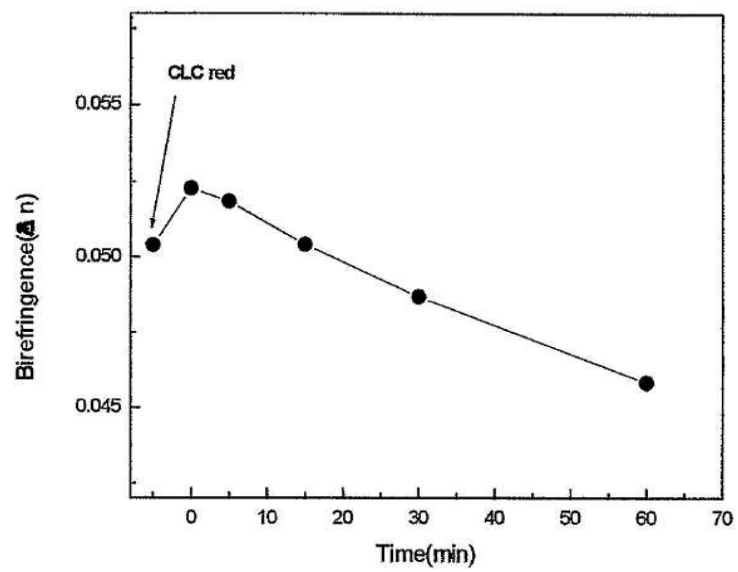
[0064] 도 8은 비교예3에 따라 제조된 편광필름의 시간경과에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

도면

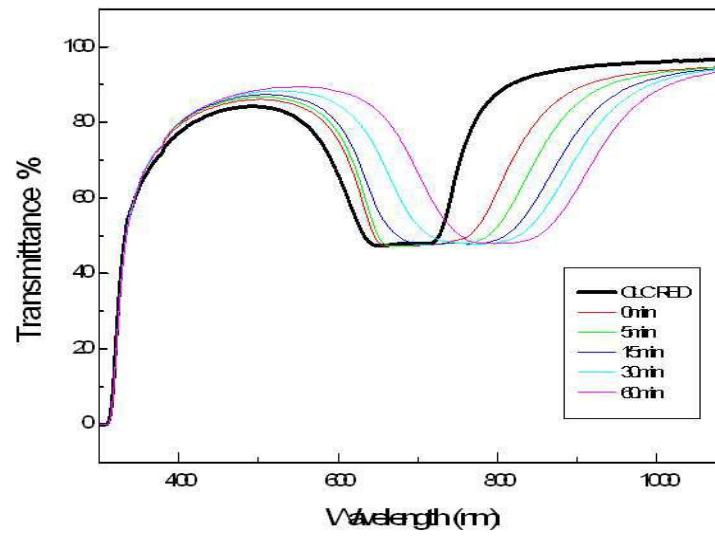
도면1



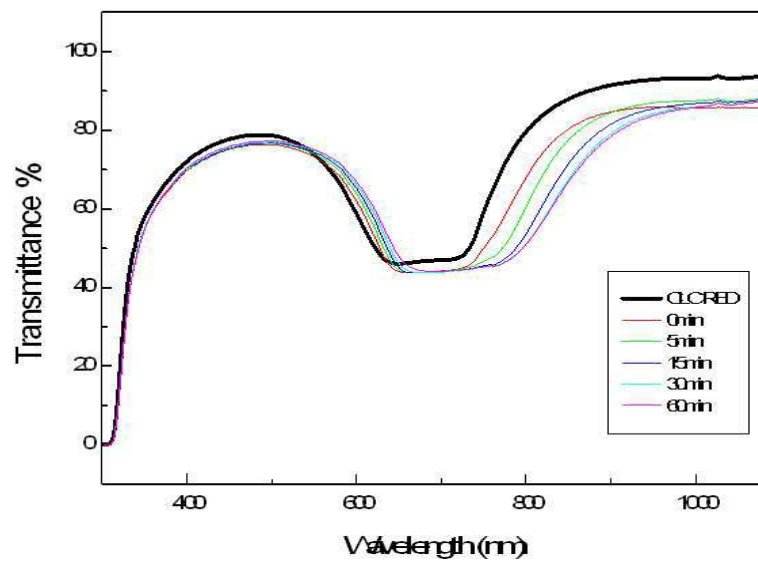
도면2



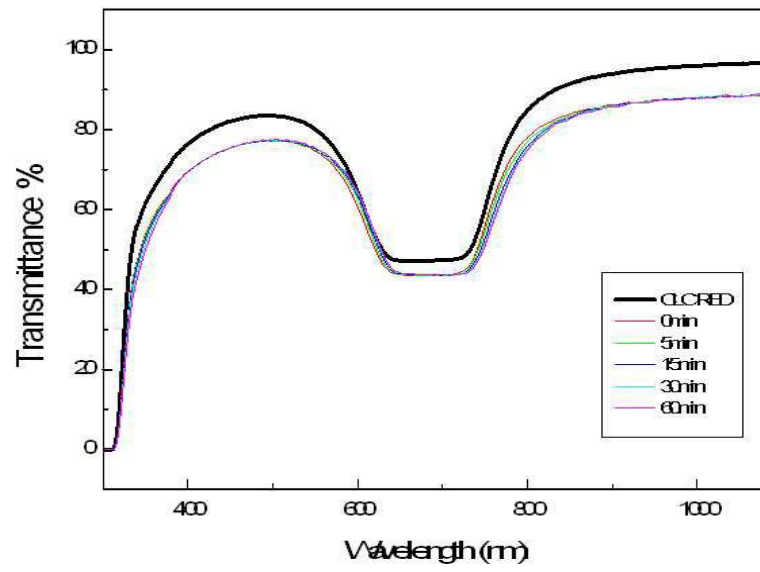
도면3



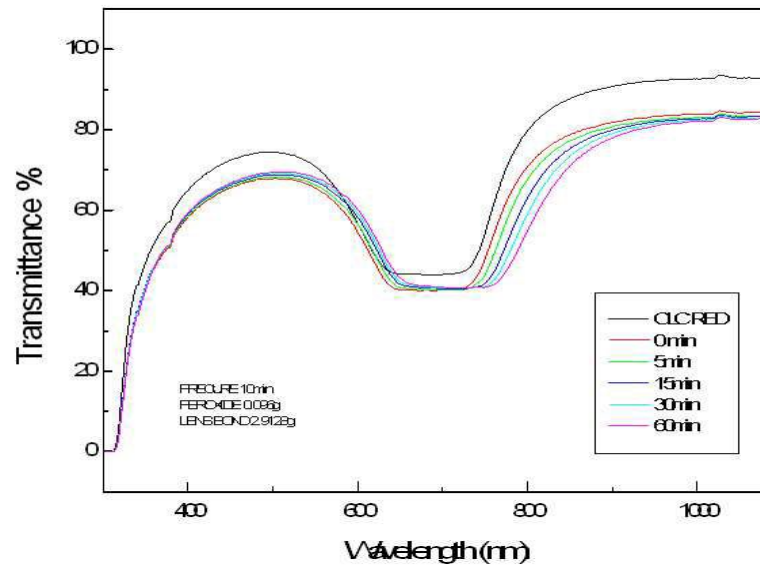
도면4



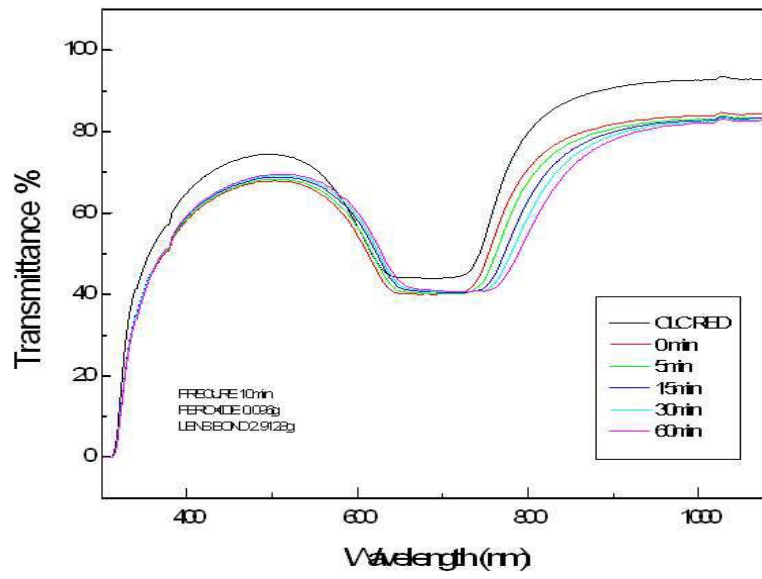
도면5



도면6



도면7



도면8

