



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0121110
(43) 공개일자 2009년11월25일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0047237

(22) 출원일자 2008년05월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제
캠퍼스내

경기도

경기도 수원시 팔달구 매산로3가 1

(72) 발명자

송기국

경기도 성남시 분당구 이매동 동신아파트 307동
1301호

서인선

경기도 수원시 영통구 영통동 1006-7번지 202호

박한수

경기도 의왕시 고천동 332-2

(74) 대리인

특허법인필엔은지

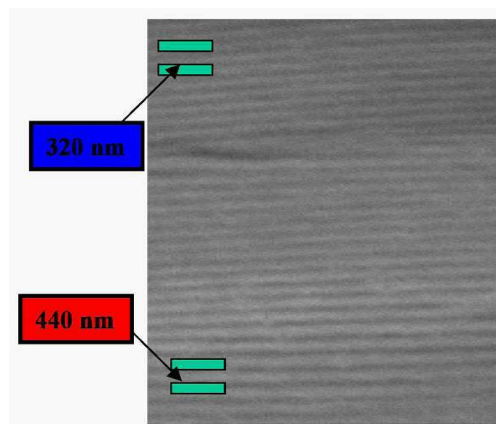
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 광경화성 콜레스테릭 액정과 광경화성 네마틱 액정을포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광경화성 콜레스테릭 액정과 광경화성 네마틱 액정을 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 반사형 편광필름은, 광경화성 콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되도록 중합되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정이 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 네마틱 액정의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 반사형 편광필름은 반사과장 영역이 매우 넓어 가시광 과장영역을 포함할 수 있으며, 박막 형태로 제조가 가능하여 다양한 응용이 가능하다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

광경화성 콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되도록 중합되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정이 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 네마틱 액정의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

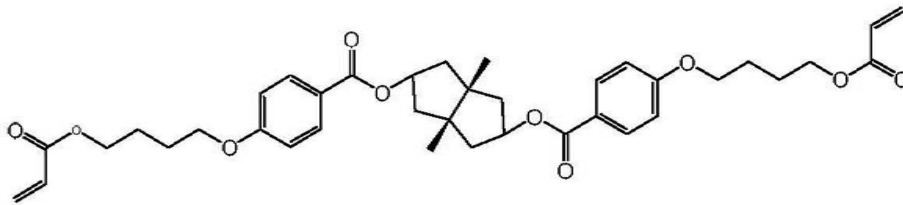
상기 콜레스테릭 액정은 분자의 양 말단에 아크릴레이트기가 존재하고, 상기 네마틱 액정은 분자의 한 말단에 아크릴레이트기가 존재하는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 3

제2항에 있어서,

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

[화학식 1]



청구항 4

제2항에 있어서,

상기 광경화성 네마틱 액정은 RM105인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정과 상기 네마틱 액정의 혼합비는 콜레스테릭 액정: 네마틱 액정 = 5:95~10:90의 중량비를 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름.

청구항 6

제1항에 있어서,

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

청구항 7

(S1) 광경화성 콜레스테릭 액정, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정, 광개시제, 염료 및 유기 용매를 포함하는 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 준비하는 단계;

(S2) 상기 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 기판에 캐스팅한 후 건조시키는 단계;

(S3) 상기 기판을 열처리하면서 스페이서를 배치한 후 상기 건조된 액정 혼합물에 접촉되도록 액정배향판으로 덮는 단계; 및

(S4) 광경화성 네마틱 액정이 반응성이 높아 먼저 경화되는 콜레스테릭 액정 사이에 분산 또는 반응하면서 광이

조사되는 면의 반대쪽으로 증가되는 농도 기울기를 가지고 확산되도록 광을 조사하여 상기 콜레스테릭 액정 및 네마틱 액정을 광이 조사되는 면부터 그 반대방향으로 연속적으로 경화시키는 단계

를 포함하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

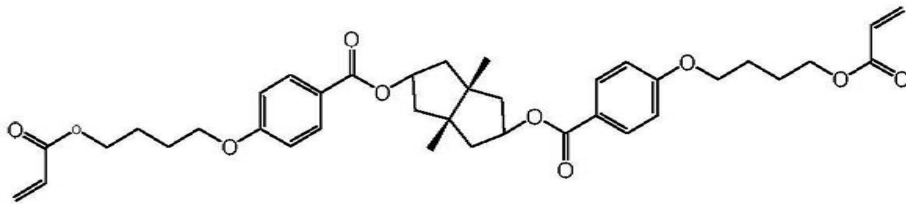
상기 콜레스테릭 액정은 분자의 양 말단에 아크릴레이트기가 존재하고, 상기 네마틱 액정은 분자의 한 말단에 아크릴레이트기가 존재하는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 광경화성 콜레스테릭 액정은 하기 화학식 1로 표시되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법:

[화학식 1]



청구항 10

제8항에 있어서,

상기 광경화성 네마틱 액정은 RM105인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 액정과 상기 네마틱 액정의 혼합비는 콜레스테릭 액정: 네마틱 액정 = 5:95~10:90의 중량비를 갖는 것을 특징으로 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 (S2) 단계의 기판은 액정배향판인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 13

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (S2) 단계의 건조는 20~30 ℃에서 수행되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 14

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (S3) 단계의 열처리는 75~120 ℃에서 수행되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 (S3) 단계의 스페이서는 3~20 μm 의 평균지름을 갖는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 16

제7항 또는 제12항에 있어서,

상기 액정배향판은 폴리이미드를 사용하여 제조되는 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

청구항 17

제7항에 있어서,

상기 제조되는 반사형 편광필름은 반사광의 과장영역이 가시광의 과장영역인 것을 특징으로 하는 반사형 편광필름의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 광경화성 콜레스테릭 액정과 광경화성 네마틱 액정을 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이며, 보다 상세하게는 그 두께가 얇고 반사광의 과장영역이 매우 넓은, 콜레스테릭 액정과 네마틱 액정을 포함하는 반사형 편광필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 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.
- <3> 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.
- <4> 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.
- <5> 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal, CLC)은 네마틱 액정(nematic liquid crystal, NLC)에 주기적인 나선구조를 유도하는 키랄 성분의 물질이 더해진 액정 혼합물로 네마틱 액정이 꼬여서 돌아가는 나선 구조의 회전 방향 그리고 액정의 디렉터가 나선 축 방향으로 360° 회전한 거리인 피치에 따라 구분된다. CLC의 나선 축 방향이 기판 표면에 수직으로 균일하게 배열된 planar 구조일 때, CLC는 나선의 회전 방향과 동일하며 피치에 상응하는 빛은 반사하고 나머지 빛들은 투과하게 된다. CLC에 의하여 반사되는 빛의 파장(λ)은 네마틱 액정의 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.
- <6> 따라서, 가시광 영역을 포함하는 넓은 반사광 파장 영역을 갖는 편광판은 빛의 재활용을 통하여 LCD의 휘도를 향상시킬 수 있으므로, 그러한 편광 필름의 개발이 시급하다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<7> 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

<8> 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 반사형 편광필름은 광경화성 콜레스테릭 액정이 평면상(planar texture)으로 배향되도록 중합되어 형성된 반사형 편광필름으로서, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정이 필름의 두께 방향으로 증가되는 농도 기울기를 갖도록 필름 내부에 분산되며, 상기 네마틱 액정의 농도가 증가되는 방향으로 상기 콜레스테릭 액정의 피치가 증가되는 것을 특징으로 한다.

<9> 본 발명의 반사형 편광필름은 네마틱 액정이 필름의 두께 방향으로 농도가 점차 증가되도록 농도 기울기를 가지면서 편광필름 상에 분산되어, 필름을 형성하는 평면상(planar texture)의 콜레스테릭 액정의 피치를 두께방향으로 점차적으로 증가시키게 된다. 평면상 콜레스테릭 액정에서 반사되는 반사광의 파장영역은 그 피치에 따라 달라지는데, 본 발명과 같이 다양한 피치를 갖는 편광필름은 그 반사광의 파장영역도 넓어지게 되며, 결국 가시광의 파장영역 전체를 반사광의 파장영역으로 할 수 있다. 또한, 하나의 편광필름에서 가시광 파장영역 전체를 반사할 수 있으므로 두께가 얇은 편광필름의 제조가 가능하다.

<10> 또한, 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 반사형 편광필름의 제조방법은, (S1) 광경화성 콜레스테릭 액정, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정, 광개시제, 염료 및 유기 용매를 포함하는 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 준비하는 단계; (S2) 상기 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 기판에 캐스팅한 후 건조시키는 단계; (S3) 상기 기판을 열처리하면서 스페이서를 배치한 후 상기 건조된 액정 혼합물에 접촉되도록 액정배향판으로 덮는 단계; 및 (S4) 광경화성 네마틱 액정이 반응성이 높아 먼저 경화되는 콜레스테릭 액정 사이에 분산 또는 반응하면서 광이 조사되는 면의 반대쪽으로 증가되는 농도 기울기를 가지고 확산되도록 광을 조사하여 상기 콜레스테릭 액정 및 네마틱 액정을 광이 조사되는 면부터 그 반대방향으로 연속적으로 경화시키는 단계를 포함한다.

효과

<11> 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

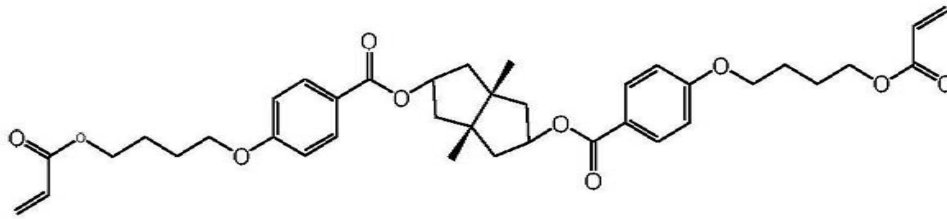
<12> 이하, 본 발명의 반사형 편광필름을 그 제조방법에 따라 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<13> 먼저, 광경화성 콜레스테릭 액정, 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정, 광개시제, 염료 및 유기 용매를 포함하는 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 준비한다(S1).

<14> 본 발명에서 사용되는 광경화성 콜레스테릭 액정과 광경화성 네마틱 액정은 광경화가 가능한 것으로서, 상기 네마틱 액정이 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 상대적으로 낮은 것이면 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명에 따른 광경화성 콜레스테릭 액정이 분자의 양 말단에 아크릴레이트기를 갖는다면, 본 발명에 따른 광경화성 네마틱 액정은 분자의 한 말단에만 아크릴레이트기를 가질 수 있다.

<15> 본 발명에서 사용되는 광경화성 콜레스테릭 액정은 광경화가 가능한 콜레스테릭 액정으로서 본 발명에서 사용되는 광경화성 네마틱 액정보다 반응성이 높은 것으로서, 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



- <16>
- <17> 이러한 광경화성 콜레스테릭 액정으로서 상용화된 것으로는 CM223(BASF사)이 있다.
- <18> 본 발명에서 사용되는 광경화성 네마틱 액정은 상기 광경화성 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 것으로서 당 분야에서 통상적으로 사용되는 것이면 단독으로 또는 혼합하여 사용이 가능하다. 예를 들면, 광경화성 네마틱 액정으로서 상용화된 것으로는 RM105(Merck 사)가 있다.
- <19> 본 발명에 있어서, 상기 콜레스테릭 액정과 상기 네마틱 액정의 혼합비는 사용되는 콜레스테릭 액정과 네마틱 액정의 구체적인 종류 및 편광필름에 요구되는 반사광의 파장영역에 따라 다양하게 채택될 수 있으며, 예를 들면, 콜레스테릭 액정:네마틱 액정 = 5:95~10:90의 중량비를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 범위에서 박막의 편광필름에서 반사광이 가시광의 파장영역을 충분히 가질 수 있다.
- <20> 본 발명에 따른 광개시제는 광경화성 콜레스테릭 액정을 광중합시키는데 당분야에서 통상적으로 사용되는 것을 채택할 수 있다. 당업자는 사용되는 콜레스테릭 액정에 따라 적절한 광개시제를 선택할 수 있으며, 상용화된 것으로는 예를 들면 IG184(Ciba-Geigy사) 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <21> 본 발명에 사용되는 염료는 광을 흡수하여 광중합을 지연시키는 역할을 하며, 당업자는 본 발명에 따른 광중합 시 사용되는 광의 종류에 따라 광을 흡수할 수 있는 염료를 선택할 수 있다. 통상적으로 광중합시에는 UV, 가시광, 전자빔 등이 사용되고, UV가 주로 사용된다. UV를 사용되는 경우에는 UV염료를 채택하고, UV 염료로는, 예를 들면 disperse yellow 9(Aldrich사) 등이 상용화 되었다.
- <22> 본 발명에 사용되는 유기 용매는 상기 각 성분을 용해 또는 분산시켜, 균일한 편광필름의 형성이 가능하도록 하며, 당업자는 각 성분에 따라 적합한 유기 용매를 채택할 수 있다. 통상적으로 톨루엔(toluene), 시클로헥산(cyclohexane), MEK(methyl ethyl ketone) 등이 사용 가능하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <23> 본 발명에 따른 상기 반사형 편광필름 형성용 혼합용액의 각 성분의 함량은 사용되는 구체적인 성분 종류 및 요구되는 편광필름의 물성에 따라 적절하게 선택할 수 있으며, 예를 들면 상기 콜레스테릭 액정 및 네마틱 액정을 포함하는 반사형 편광필름 형성용 혼합용액 총 중량(100 중량부)을 기준으로, 광개시제 0.5~3 중량부, 염료 0.1~0.5 중량부, 유기 용매 75~85 중량부일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <24> 다음으로, 상기 반사형 편광필름 형성용 혼합용액을 기관에 캐스팅한 후 건조시킨다(S2).
- <25> 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.
- <26> 사용되는 기관은 유리기관 등이 사용될 수 있고, 필요에 따라 액정배향판이 사용될 수 있다. 액정배향판으로는 폴리이미드(polyimide, PI)가 통상적으로 사용된다.
- <27> 다음으로, 상기 기관을 열처리하면서 스페이서를 배치한 후 상기 건조된 액정 혼합물에 접촉되도록 액정배향판으로 덮는다(S3).
- <28> 열처리 공정을 통해 콜레스테릭 액정을 평면상으로 배향시킬 수 있다. 콜레스테릭 액정의 반사파장 영역은 열처리 온도에 의존성이 존재하므로, 사용되는 콜레스테릭 액정에 따라 적절한 열처리 온도를 결정하는 것이 바람직하다. 상기 화학식 1을 포함한 콜레스테릭 액정의 통상적인 열처리 온도로는 75~120℃가 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <29> 스페이서로는 당분야에서 액정셀 제조에 사용되는 스페이서가 제한없이 사용될 수 있으며, 그 크기는 제조되는 본 발명의 반사형 편광필름의 두께에 따라 결정될 수 있는데, 예를 들면 3~20 μm 의 평균지름을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- <30> 본 발명에서 사용되는 액정배향판은 광경화성 콜레스테릭 액정을 평면상으로 배향시키며, 그러한 액정배향판이라면 제한 없이 사용될 수 있다. 당분야에서는 통상적으로 폴리이미드가 도포된 유리 기판 등이 주로 사용된다.
- <31> 다음으로, 광경화성 네마틱 액정이 반응성이 높아 먼저 경화되는 콜레스테릭 액정 사이에서 분산 또는 반응하면서 광이 조사되는 면의 반대쪽으로 증가되는 농도 기울기를 가지고 확산되도록 광을 조사하여 상기 콜레스테릭 액정 및 네마틱 액정을 광이 조사되는 면부터 그 반대방향으로 연속적으로 경화시킨다(S4).
- <32> 광을 조사하면 상기 평면상으로 배향된 광경화성 콜레스테릭 액정이 중합(경화)되어 고정될 수 있다. 본 발명에 있어서, 광이 조사되기 시작하면 상대적으로 반응성이 높은 콜레스테릭 액정이 광이 조사되는 쪽에서부터 먼저 중합이 시작되어 그 반대쪽 방향으로 연속적으로 중합된다. 이 때, 분산되어 있던 광경화성 네마틱 액정과 상분리가 일어나면서, 광경화성 네마틱 액정은 일부는 경화되는 콜레스테릭 액정에 혼입되지만 나머지는 아직 경화가 일어나지 않은 쪽으로 점차적으로 밀려나게 된다. 광중합이 진행됨에 따라 점차적으로 경화된 콜레스테릭 액정 내에 혼입되는 광경화성 네마틱 액정이 많아지게 되고, 광중합이 종료되면 상기 콜레스테릭 액정보다 반응성이 낮은 광경화성 네마틱 액정은 필름의 두께 방향(광경화가 진행된 방향)으로 증가되는 농도 기울기를 가지며 필름 내부에 분산되게 된다.
- <33> 본 발명에 따른 네마틱 액정이 농도 기울기를 가지고 분산되어 있는 경화된 콜레스테릭 액정은 그 피치가 네마틱 액정의 농도가 증가되는 방향으로 증가하는 경향을 보이게 된다. 이러한 피치의 변화는 피치에 대응하는 반사광의 파장영역을 다양하게 할 수 있고, 따라서 당업자는 반사광의 파장영역이 가시광의 파장영역을 포함하도록 콜레스테릭 액정과 네마틱 액정의 혼합비, 광의 세기, 광경화 속도 등을 조절할 수 있다.
- <34> 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.
- <35> **실시예 1**
- <36> 하기 표 1에 나타난 성분과 함량에 따라 편광필름 형성용 혼합용액을 제조한 후, 폴리이미드가 코팅되고 러빙(rubbing)처리된 유리 기판위에 상기 혼합용액을 캐스팅한 후, 하루동안 상온에서 건조시켰다. 그 후 80℃로 열처리하면서 13.3 μ m의 원형 스페이서로 간격을 유지시키고 폴리이미드가 코팅되고 러빙처리된 다른 유리 기판을 덮어 액정셀을 제조하였다. 콜레스테릭 액정이 평면상으로 배향되면 셀이 투명하게 된다. 80℃를 유지하면서 하기 표 1에 나타난 광강도로 365nm UV를 조사하여 광중합을 진행시켜 본 발명의 편광필름을 제조하였다.

표 1

<37>	CLC	NLC	개시제	광염료	유기용매	광강도(Mw)
실시예1-1	2	18	1	0.5	78.5	2.3
실시예1-2	2	18	1	0.5	78.5	6.4
단위는 중량부. CLC는 CM223(BASF사). NLC는 RM105(MERCK사). 개시제는 IG184(Ciba-Geigy사). 광염료는 disperse yellow 9. 유기용매는 톨루엔.						

<38> **실시예 2 및 비교예**

- <39> 광염료의 함량을 0.3 중량부(실시예 2) 및 0 중량부(비교예)로 한 것을 제외하고는 실시예 1-1과 동일한 방법으로 편광필름을 제조하였다.

<40> **실험예**

<41> **<UV-Vis spectrometer를 이용한 반사파장 영역 조사>**

- <42> 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.

<43> <ATR-IR을 이용한 필름 깊이에 따른 조사>

<44> ATR(attenuated total reflection)-IR 측정은 Perkin-Elmer system 2000 FTIR spectrometer와 Pike Technologies의 ATR max II를 사용하여 수행하였다.

<45> <Photo-DSC를 이용한 측정>

<46> Photo-DSC는 광을 조사하였을 때, 물질에 일어나는 온도 변화를 알아볼 수 있으며, TA Instrument사의 DSC Q100을 사용하여 수행하였다.

<47> <SEM 사진 >

<48> 제조된 편광필름의 SEM 사진을 Stereoscan 440 SEM(Leica Cambridge사)을 사용하여 얻었다.

<49> 실험예 1 : CLC와 NLC의 반응성 비교

<50> Photo-DSC를 이용하여 본 발명의 실시예에서 사용된 CLC와 NLC의 반응성을 비교하였다.

<51> 60℃에서 UV 광을 28 Mw로 조사하여, 중합열로 중합시간을 조사하였으며, 그 결과를 도 1에 나타내었다. 도 1에 나타난 바와 같이, 아크릴레이트기가 한 말단에만 있는 NLC의 경우에는 반응이 약 90초 정도에서 종결되는 반면, 양 말단에 아크릴레이트기가 있는 CLC의 경우에는 약 15초 정도에서 반응이 종결되는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 상기 CLC가 상기 NLC보다 반응성이 높은 것을 알 수 있다.

<52> 실험예 2 : CLC와 NLC의 혼합물의 반사파장 영역 확인

<53> 본 발명에 따른 CLC와 NLC의 혼합물의 반사파장 영역이 가시광 영역을 포함할 수 있도록 적절한 혼합비에 따라 제조된 혼합물의 반사파장 영역을 측정하여, 도 2에 나타내었다.

<54> 도 2에 나타난 바와 같이, CLC:NLC=5:95인 경우에는 약 710nm; CLC:NLC=7:93인 경우에는 약 600nm; 및 CLC:NLC=9:91인 경우에는 약 500nm에서 선택반사되는 것을 알 수 있다. 즉 CLC가 많아질수록 단파장의 반사파장 영역을 얻을 수 있었다.

<55> 실험예 3 : 염료의 함량에 따른 반사광 파장 분포

<56> 실시예 1-1 및 실시예 2와 비교예의 편광필름의 반사파장 영역을 측정하였으며, 그 결과를 도 3에 나타내었다.

<57> 도 3에 나타난 바와 같이, UV 흡수 염료가 없으면(비교예) 액정 셀의 윗부분과 아랫부분에서 동시에 광경화가 진행되므로 CLC의 피치 변화가 일어나지 않고 약 50nm의 반사파장 영역을 갖게 된다.

<58> 그러나, 염료를 포함한 경우에는 UV 광의 세기가 필름의 깊이에 따라 달라지므로 상분리에 의한 CLC 피치 분포가 일어나므로, 염료의 농도 변화에 따라 반사파장의 영역이 약 180, 220 nm으로 증가하는 것을 볼 수 있다.

<59> 전술한 바와 같이, 광경화가 진행되면 반응성이 높은 CLC는 고체상으로 변하는 반면, 상대적으로 반응성이 낮아서 아직 반응하지 못한 NLC는 상분리가 일어나 경화된 CLC층의 바깥으로 밀려나게 된다. 액정 셀 내에서 경화 반응 속도가 윗부분(광이 조사되는 쪽)이 아랫부분에 비하여 빠르게 진행되므로 셀의 윗부분에 있던 NLC가 먼저 상분리가 되어 아직 광반응이 진행되지 않은 아랫쪽으로 밀려나 CLC층에 섞이며 서서히 경화가 진행되면 셀 아랫부분의 CLC들은 다양하게 넓어진 피치를 가지게 되고, 반사파장 영역이 넓어지게 된다.

<60> 실험예 4 : UV광량에 따른 반사광 파장 분포

<61> 실시예 1-1 및 1-2의 편광필름의 반사파장영역을 측정하였으며, 그 결과를 도 4에 나타내었다.

<62> 도 4에 나타난 바와 같이, UV의 세기가 점점 약해짐에 따라 셀의 위쪽과 아래쪽에 도달하는 빛의 세기가 UV 염료에 의하여 차이가 나게 되므로, 상분리된 NLC가 아래로 확산되어 CLC 피치 분포가 점점 증가하여 반사 파장대의 넓이가 각각 약 140, 220 nm로 넓어지는 것을 알 수 있다.

<63> 본 발명과 동일한 혼합용액으로 제조하였으나 UV 세기가 가장 큰 28 mW에서는, 광의 세기가 너무 강하여 광의 세기를 조절하기 위해 첨가한 염료의 영향이 미미하여 셀의 아랫부분에서도 광중합이 윗부분과 동시에 진행되어, NLC의 이동 및 확산이 거의 일어나지 않게 되므로 반사파장 영역이 상분리가 일어나지 않은 경우와 비슷하게 나타나는 것을 알 수 있다.

<64> 실험예 5 : 편광 필름의 깊이에 따른 액정의 농도 분포

<65> 본 발명의 실시예 1-1에서, 셀 전체에 NLC의 농도를 확인하기 위해 ATR-IR의 입사각을 변화시켜 소멸파의 침투 깊이를 조절하여 IR 스펙트럼을 측정하여, 그 결과를 도 5에 나타내었다.

<66> 도 5에 나타난 바와 같이, 소멸파가 셀에 깊이 침투함에 따라 NLC(RM105)의 특성 피크인 1473 cm^{-1} 피크가 증가하는 것을 알 수 있다. 이 피크의 흡수율을 도 6에 도시하였다. 액정이 경화하기 전에는 NLC는 셀 전체에 균일하게 분포함을 알 수 있으나, 중합이 진행되어 상분리가 일어나 NLC가 아래방향으로 확산되어 내려오면 셀의 아래쪽에서는 흡수율의 기울기가 급격하게 올라가다가 셀의 위쪽에서는 완만하게 올라감을 볼 수 있다. 이는 NLC가 아래쪽으로 갈수록 많이 몰려있음을 의미한다.

<67> 실험예 6 : 편광필름의 SEM 관찰

<68> 실시예 1-1에 따라 제조된 편광필름의 SEM 사진을 도 7에 나타내었다.

<69> 도 7에서 흰 부분과 검은 부분이 반복적으로 형성되어 있는 것을 볼 수 있다. 이와 같은 반복적인 형태의 구조는 경화가 이루어진 후 배열되어 있는 CLC 각 층에 해당하는데, 셀의 윗부분에서는 구조의 반복주기가 짧은 반면, 아래쪽으로 내려갈수록 주기가 길어지는 것을 확인할 수 있다. 이는 전술한 바와 같이, 광경화 속도 차이에 의하여 상분리된 NLC가 아래로 확산되어 내려가면서 CLC 층 사이에 혼입됨으로써 CLC의 피치가 길어져서 나타난 것이다.

도면의 간단한 설명

<70> 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

<71> 도 1은 본 발명의 실시예에서 사용된 CLC와 NLC의 중합시간에 따른 중합열을 도시한 그래프이다.

<72> 도 2는 본 발명에 따른 CLC와 NLC의 혼합물의 혼합비에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

<73> 도 3은 본 발명의 실시예 1-1 및 실시예 2와 비교예의 편광필름의 염료 함량에 따른 반사파장 영역을 도시한 그래프이다.

<74> 도 4는 본 발명의 실시예 1-1 및 1-2의 편광필름의 UV 광량에 따른 반사파장영역을 도시한 그래프이다.

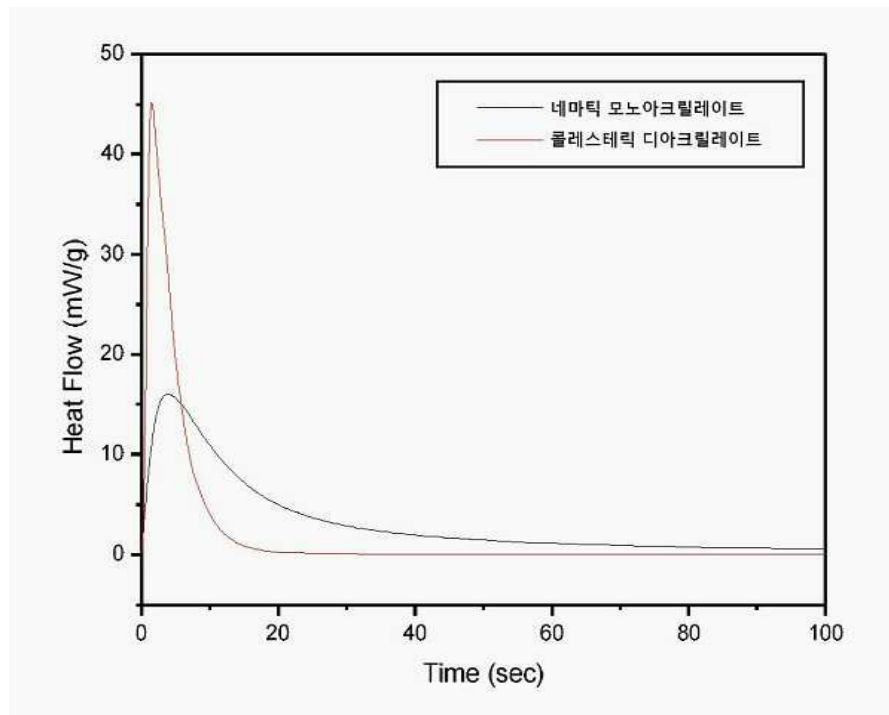
<75> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 ATR-IR 스펙트럼을 도시한 그래프이다.

<76> 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 NLC(RM105)의 특성 피크인 1473 cm^{-1} 피크의 흡수율을 깊이에 따라 도시한 그래프이다.

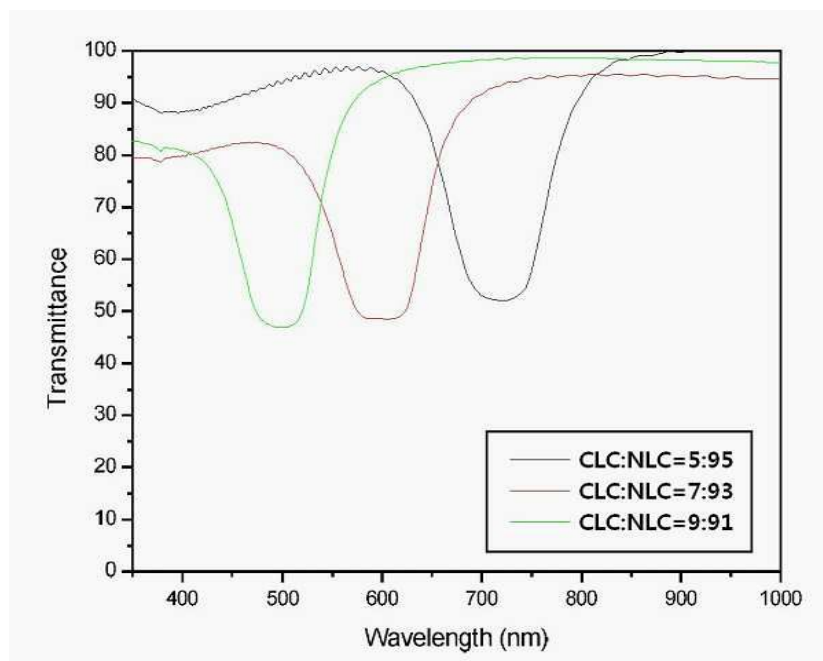
<77> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 편광필름의 SEM 사진이다.

도면

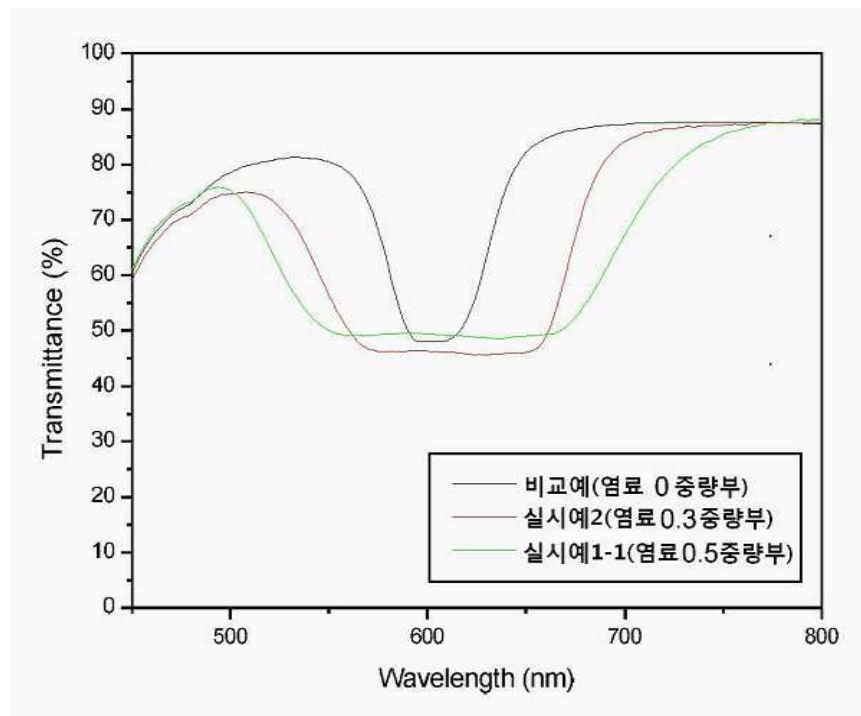
도면1



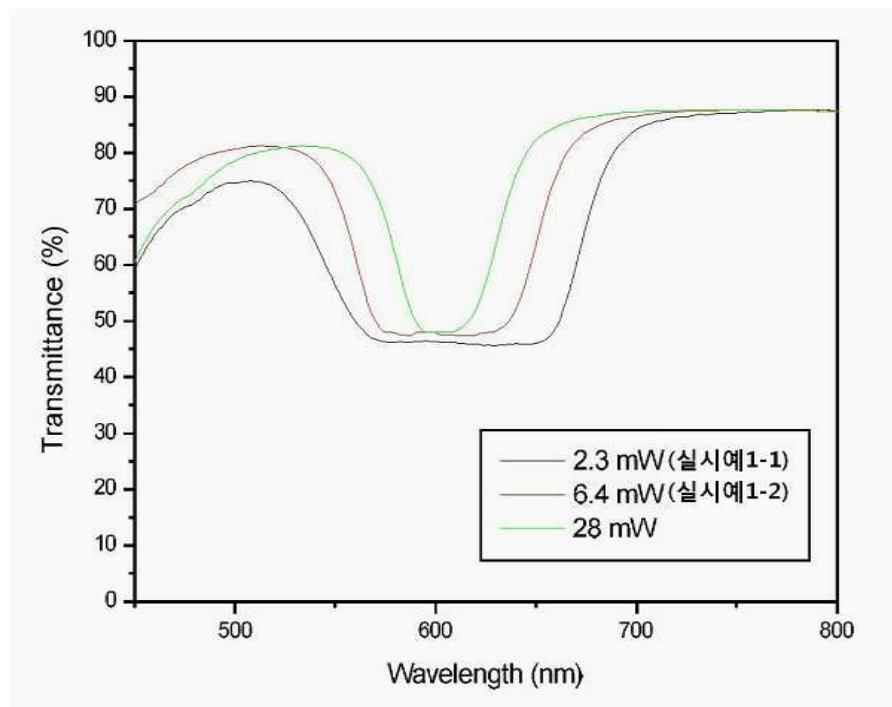
도면2



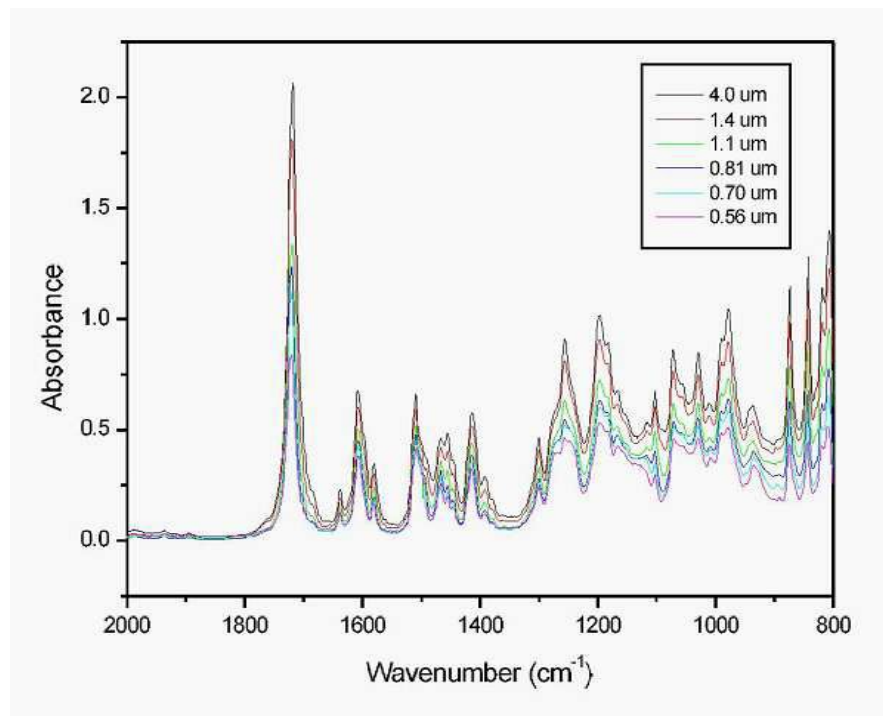
도면3



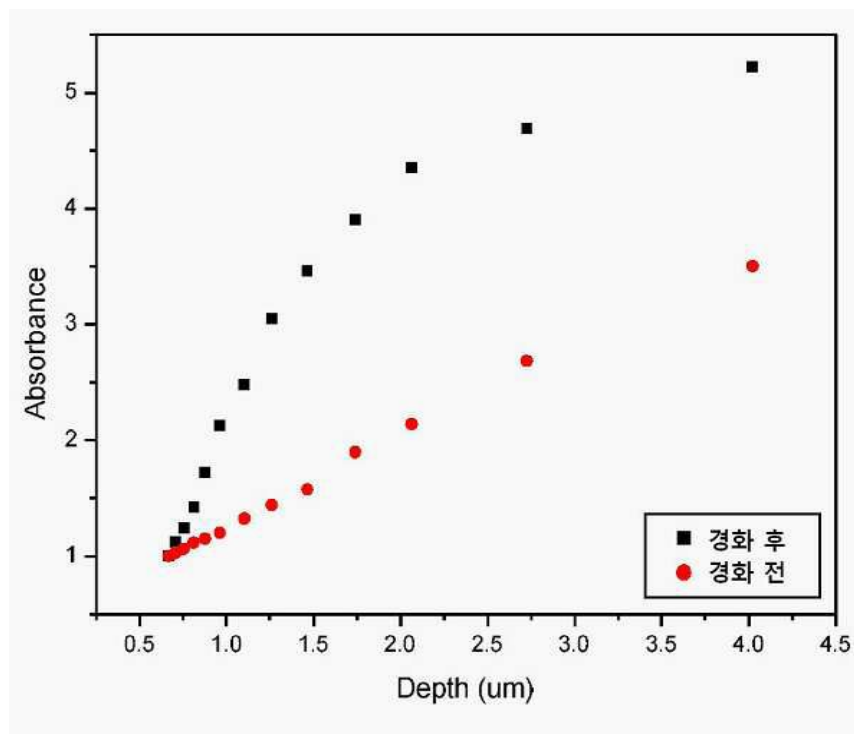
도면4



도면5



도면6



도면7

