



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월04일
(11) 등록번호 10-1017887
(24) 등록일자 2011년02월21일

(51) Int. Cl.
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7011645
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년01월08일
심사청구일자 2008년11월24일
(85) 번역문제출일자 2005년06월20일
(65) 공개번호 10-2005-0097920
(43) 공개일자 2005년10월10일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/000062
(87) 국제공개번호 WO 2004/063779
국제공개일자 2004년07월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2003-00004550 2003년01월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP평성11248943 A
JP평성06281814 A
JP2002308832 A
JP2003262732 A

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
다케다 겐타로우
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토덴코가부시키키가이샤 나이
다카하시 나오키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 닛토덴코가부시키키가이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 23 항

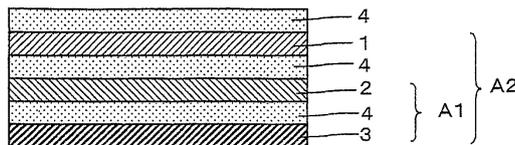
심사관 : 정성용

(54) 광대역 콜레스테릭 액정 필름, 그 제조 방법, 원편광판, 직선 편광자, 조명 장치 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 포함하는 액정 혼합물을 기재에 도포하고, 자외선 중합하여 획득되는 콜레스테릭 액정 필름으로서, 반사대역폭이 200nm 이상을 갖는다. 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 광대역의 반사대역을 갖고, 박형이며, 적은 제조 공정수로 제조 가능하다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

하라 가즈타카

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 넷토덴코가부시키키가이샤 나이

후쿠오카 다카히로

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방
2고 넷토덴코가부시키키가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

중합성 메소젠 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 함유하는 액정 혼합물을 기재 상에 도포하고 자외선 중합하여 획득되는 콜레스테릭 액정 필름을 포함하며,
200nm 이상의 반사 대역을 갖는 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 콜레스테릭 액정 필름의 피치 길이가 연속적으로 변화하는 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 액정 혼합물은 광중합 개시제 (d) 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 중합성 메소젠 화합물 (a) 은 중합성 관능기를 1 개 또는 2 개 이상 가지며,
상기 중합성 키랄제 (b) 는 중합성 관능기를 1 개 또는 2 개 이상 갖는 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 광이성화 재료 (c) 가 스티벤, 아조벤젠 및 이들의 유도체로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는 1 종 이상인 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.

청구항 6

중합성 메소젠 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 포함하는 액정 혼합물을 기재 상에 도포하고, 자외선 중합하는 것을 특징으로 하는 제 1 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름을 포함하는 원편광판.

청구항 8

제 7 항에 기재된 원편광판 및 상기 원편광판 상에 적층한 $\lambda/4$ 판을 포함하는 직선 편광자.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
콜레스테릭 액정 필름인 상기 원편광판이, 상기 콜레스테릭 액정 필름의 피치 길이가 상기 $\lambda/4$ 판을 향하여 연속적으로 좁아지도록 상기 $\lambda/4$ 판 상에 적층되는 것을 특징으로 하는 직선 편광자.

청구항 10

흡수 편광자의 투과축 방향과 제 8 항에 기재된 직선 편광자의 투과축이 서로 평행하게 배열되도록 상기 직선 편광자에 상기 흡수 편광자를 부착시킨 것을 특징으로 하는 직선 편광자.

청구항 11

이면측에 반사층을 갖는 면광원의 표면측에 제 7 항에 기재된 원편광판 또는 제 8 항에 기재된 직선 편광자를 포함하는 것을 특징으로 하는 조명 장치.

청구항 12

제 11 항에 기재된 조명 장치의 광출사측에 액정셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

편광의 선택 반사의 파장대역이 서로 겹쳐져 있는 2 층 이상의 반사 편광자 (a) 사이에, 정면 위상차 (법선 방향) 가 제로이고 법선 방향에 대하여 30° 이상의 경사각으로 입사되는 입사광에 대하여 $\lambda/8$ 이상의 위상차를 갖는 위상차층 (b) 이 배치되어 있는 편광 소자 시스템으로서,

상기 반사 편광자 (a) 가 제 7 항에 기재된 원편광판인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 2 층 이상의 반사 편광자 (a) 의 선택 반사 파장이 $550\text{nm} \pm 10\text{nm}$ 의 파장 범위에서 서로 중첩되는 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 위상차층 (b) 이, 평면 배향으로 고정된, 가시광 영역 이외에 선택 반사 파장역을 갖는 콜레스테릭 액정상 (liquid crystal phase) 을 포함하는 층인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 위상차층 (b) 이 수직 배향 상태로 고정된 막대형 액정을 포함하는 층인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 위상차층 (b) 이 네마틱상 또는 주상상 (柱狀相, columnar phase) 배향 상태로 고정된 디스코틱 액정을 포함하는 층인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 위상차층 (b) 이 2 축 배향한 폴리머 필름을 포함하는 층인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 위상차층 (b) 은, 광축이 면의 법선 방향인 배향 상태로 고정된, 부 (負) 의 1 축성을 갖는 무기 층상 화합물을 포함하는 층인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.

청구항 20

제 13 항에 기재된 편광 소자 시스템을 포함하여, 확산 광원으로부터의 광을 평행광화하는 백라이트 시스템; 평행광화된 광이 투과하는 액정셀;

상기 액정셀의 양측에 배치되는 편광판; 및

상기 액정셀의 시인측에 배치되고, 투과한 광을 확산시키는 시야각 확대 필름을 적어도 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 확대 액정 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 편광 소자 시스템의 시인측 (액정셀측) 상에 $\lambda/4$ 판을 배열하여, 투과되는 직선 편광의 축방향과 액정 표시 장치의 하면측 (광원측) 상의 편광판의 투과축 방향을 서로 평행하게 배열시키는 것을 특징으로 하는 시야각 확대 액정 표시 장치.

청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 시야각 확대 필름은 실질적으로 후방산란과 편광 해소를 갖지 않는 확산판인 것을 특징으로 하는 시야각 확대 액정 표시 장치.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

각 층을 투광성 접착제 또는 접착제를 이용하여 적층한 것을 특징으로 하는 시야각 확대 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광대역 콜레스테릭 액정 필름 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 원편광판 (반사형 편광자) 으로서 유용하다. 또한 본 발명은 당해 원편광판을 이용한 직선 편광자, 조명 장치 및 액정 표시 장치에 관한 것이다. 추가로 본 발명은 상기 원편광판을 이용한 편광 소자 시스템, 당해 편광 소자 시스템을 이용한 시야각 확대 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정 디스플레이는 투명 전극을 형성한 유리판 사이에 액정을 주입하고, 상기 유리판의 전후에 편광자를 배치한 구조를 갖는다. 이러한 액정 디스플레이에 이용되는 편광자는 폴리비닐 알코올 필름에 요오드나 2색성 염료 등을 흡착시키고, 이것을 일정 방향으로 연신함으로써 제조된다. 이와 같이 제조된 편광자 그 자체는 한 쪽 방향으로 진동하는 빛을 흡수하고, 다른 한 쪽 방향으로 진동하는 빛만을 통과시켜 직선편광을 만든다. 그 때문에, 편광자의 효율은 이론적으로 50% 를 초과할 수 없고, 액정 디스플레이의 효율을 저하시키는 가장 큰 요인이 되고 있다. 또한, 이 흡수 광선 때문에, 액정 표시 장치는 광원 출력의 증대를 어느 정도 이상까지 실시하면, 흡수 광선의 열변환에 의한 발열로 편광자가 파괴되거나, 또는 열이 셀 내부의 액정층에 영향을 줌으로써 표시 품질이 열화되는 등의 폐해를 초래하고 있었다.

[0003] 원편광 분리 기능을 갖는 콜레스테릭 액정은 액정의 나선 (螺旋) 의 회전 방향과 원편광 방향이 일치하고, 파장이 액정의 나선 피치와 같은 원편광의 빛만을 반사하는 선택 반사 특성이 있다. 이 선택 반사 특성을 이용하여, 일정한 파장 대역의 자연광의 특정한 원편광만을 투과 분리하고, 나머지를 반사하여 재이용함으로써 고효율의 편광막의 제조가 가능하다. 이 때, 투과한 원편광은 $\lambda/4$ 파장판을 통과함으로써 직선 편광으로 변환되고, 이 직선 편광의 방향을 액정 디스플레이에 이용하는 흡수형 편광자의 투과 방향과 같게 함으로써 고투과율의 액정 표시 장치를 획득하는 것이 가능하다. 즉, 콜레스테릭 액정 필름을 $\lambda/4$ 파장판과 조합하여 직선 편광자로서 이용하면 이론적으로 빛의 손실이 없기 때문에, 50% 의 빛을 흡수하는 종래의 흡수형 편광자를 단독으로 이용한 경우에 비하여 이론상으로는 2 배의 밝기 향상을 획득하는 것이 가능하다.

[0004] 그러나, 콜레스테릭 액정의 선택 반사 특성은 특정한 파장 대역만으로 한정되고, 가시광선 전역의 커버를 하는 것은 곤란하였다. 콜레스테릭 액정의 선택 반사 파장 영역폭 ($\Delta\lambda$) 는,

[0005]
$$\Delta\lambda = 2\lambda \cdot (n_e - n_o) / (n_e + n_o)$$

- [0006] no: 콜레스테릭 액정 분자의 정상광에 대한 굴절률
- [0007] ne: 콜레스테릭 액정 분자의 이상광에 대한 굴절률
- [0008] λ : 선택 반사의 중심 파장
- [0009] 으로 나타내어지고, 콜레스테릭 액정 그 자체의 분자 구조에 의존한다. 상기 식보다 ne-no 를 크게 하면 선택 반사 파장 영역폭 $\Delta\lambda$ 는 확대되지만, ne-no 는 통상 0.3 이하이다. 이 값을 크게 하면, 액정으로서의 다른 기능 (배향 특성, 액정 온도 등) 이 불충분해져 실용은 곤란하였다. 따라서, 현실적으로는 선택 반사 파장 영역폭 $\Delta\lambda$ 는 가장 크더라도 150nm 정도였다. 콜레스테릭 액정으로서 실용가능한 것의 대부분은 30 ~100nm 정도일 뿐이었다.
- [0010] 또한, 선택 반사 중심 파장 λ 는,
- [0011] $\lambda=(ne+no)P/2$
- [0012] 여기서, P 는 콜레스테릭 액정 1회전 뒤틀림에 필요한 나선 피치 길이로 표시되고, 피치가 일정하면 액정 분자의 평균 굴절률과 피치 길이에 의존한다.
- [0013] 따라서, 가시광 전역을 커버하기 위해서는, 다른 선택 반사 중심 파장을 갖는 복수층을 적층하여, 피치 길이를 두께 방향에서 연속 변화시켜 선택 반사 중심 파장 그 자체의 존재 분포를 형성하는 것이 실시되고 있었다.
- [0014] 예를 들어, 두께 방향에서 피치 길이를 연속 변화시키는 방법을 들 수 있다 (예를 들어, 일본 특개평 6-281814호, 일본 특허 제3272668호 명세서, 일본 특개평 11-248943호 참조). 이 방법은 콜레스테릭 액정 조성물을 자외선 노광에 의하여 경화시킬 때에, 노광면측과 출사면측의 노광 강도에 차를 두고, 중합 속도에 차를 둬으로써, 반응 속도가 다른 액정 조성물의 조성비 변화를 두께 방향에 의하여 형성한다는 것이다.
- [0015] 이 방법의 포인트는 노광면측과 출사면측의 노광 강도의 차를 크게 하는 것이다. 그 때문에, 전술한 선행 기술의 실시예의 많은 경우에는 자외선 흡수제를 액정 조성물에 혼합하고 두께 방향에서 흡수를 발생시켜, 광로 길이에 의한 노광량의 차를 증폭하는 방법이 채용되고 있었다.
- [0016] 그러나, 일본 특개평 6-281814호와 같은 피치 길이를 연속 변화시키는 방법에서는, 기능을 발현시키기에 필요한 액정층 두께가 15~20 μ m 정도 필요하고, 액정층의 정밀 도공의 문제 외에 고가의 액정을 많이 필요로 하기 때문에 비용 상승을 피할 수 없었다. 추가로, 노광 시간은 1~60 분간 정도 필요하게 되고, 10 m/분의 라인 속도를 획득하는 데는 노광 라인 길이가 10~600m 로 장대한 제조 라인이 필요하게 되었다. 라인 속도를 저하시키면 라인 길이는 저감할 수 있지만 생산 속도의 저하를 피할 수 없다.
- [0017] 이것은 일본 특개평 6-281814호에서 기술되어 있는 바와 같이, 피치 길이를 두께 방향에서 변화시키기 위한 두께 방향에서의 자외선 노광 강도차와, 그에 따르는 중합 속도의 차에 의한 물질 이동으로 이루어지는 조성비 변화에 의해서 콜레스테릭 피치를 컨트롤하는 이론상의 문제로부터 신속한 피치 변화를 형성하는 것이 곤란하기 때문이다. 일본 특개평 6-281814호에서는 단피치측과 장피치측에서는 피치 길이가 100nm 정도나 다르기 때문에, 조성비를 크게 바꿀 필요가 있고, 이를 실현하는 데는 상당한 액정 두께와 미약한 자외선 조사와 장대한 노광 시간이 필요하다.
- [0018] 일본 특개평 11-248943호에서는 피치 변화시키는 물질의 이동성이, 일본 특개평 6-281814호에서 이용되는 재료 예보다도 양호하기 때문에, 1 분간 정도의 노광량으로 막형성이 가능하다. 그러나, 이 경우에도 15 μ m 의 두께는 필요하게 된다.
- [0019] 일본 특허 제3272668호 명세서에서는 1 차 노광과 2 차 노광과의 온도 조건을 바꾸고, 또한 조성비가 두께 방향에서 변화하는 데 필요한 시간을 암소 (暗所) 에서 별도 설정하고 있지만, 이 온도 변화에 의한 물질 이동의 대기 시간도 10~30 분간 정도는 필요하다.
- [0020] 일본 특허 제3272668호 명세서 또는 일본 특개평 11-248943호에서도 액정 도포 두께는 15 μ m 전후이고, 두께가 20 μ m 정도를 필요로 하고 있는 일본 특개평 6-281814호와 대비하여 보면, 액정층 1 층에서 두께 방향의 조성비 변화에 의한 피치 변화로 가시광 전역을 커버하기 위해서는 많은 콜레스테릭 액정 두께와 물질이동 시간이 필요한 것을 알 수 있다.
- [0021] 또한, 일본 특개평 9-189811호에서는 가시광 전역을 커버하기 위해서는 최저일 경우에 3층이 필요하고, 시야각 특성을 양호하게 하기 위해서 장파장측의 커버를 실시하여, 경사 입사 광선의 대책을 실시하는 경우에는 필요한

적층 매수가 4~5 층에나 달하고, 제조 공정의 번잡함이나 공정수 증대로 인한 수율 저하를 피할 수 없었다.

- [0022] 이러한 광대역 원편광 반사판은 위상차판과 조합함으로써, 확산 광원의 평행광화가 가능하다. 이러한 평행광화 광원과 확산판을 이용하면 액정 표시 장치의 시야각 확대 시스템의 구축이 가능하다.
- [0023] 예를 들어, 일본 특허 제2561483호 명세서, 일본 특개평 10-321025호에서 보여지는 바와 같이, 수직 입사 방향의 위상차값과 경사 입사 방향의 위상차값이 특이적으로 다르도록 제어된 위상차판을 편광자 사이에 삽입하면 투과 광선의 각도 분포는 제약을 받아, 흡수형 편광자를 이용하면 정면 근방만 광선이 투과하고 주변광선은 모두 흡수된다. 이것에 원편광판(반사형 편광자)을 이용하면 정면 근방만 광선이 투과하고 주변 광선은 모두 반사된다. 이러한 이론을 이용하면 백라이트의 출사 광선을 흡수 손실을 동반하는 일없이 집광화·평행광화하는 것이 가능하다.
- [0024] 이러한 평행광화 백라이트 광원과 후방산란이 적고, 편광해소를 발생하지 않는 확산판을 조합함으로써 시야각 확대 시스템의 구축이 가능하다. 그러나, 전술한 바와 같이, 종래의 액정층을 다층 적층하는 방법(일본 특개평 9-189811호)에서는 다층 적층에 의한 공정수 증대라는 문제가 있고, 일본 특개평 6-281814호 또는 일본 특허 제3272668호 명세서와 같은 액정층 두께가 큰 방법에서는 고비용이 되는 문제가 각각 있었다.

발명의 상세한 설명

- [0025] 발명의 개시
- [0026] 본 발명은 광대역의 반사대역을 갖고, 박형이며, 적은 제조 공정수로 제조 가능한 광대역 콜레스테릭 액정 필름 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0027] 또한 본 발명은 당해 광대역 콜레스테릭 액정 필름을 이용한 원편광판을 제공하는 것, 나아가서는 당해 원편광판을 이용한 직선 편광자, 조명 장치 및 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0028] 게다가 본 발명은 상기 원편광판을 이용한 편광 소자 시스템을 제공하는 것, 당해 편광 소자 시스템을 이용한 시야각 확대 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0029] 본 발명자들은 상기 과제를 해결하도록 예의 검토를 거듭한 결과, 이하의 광대역 콜레스테릭 액정 필름 및 그 제조 방법에 의해 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 즉 본 발명은 하기와 같다.
- [0030] 1. 중합성 메소겐 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 함유하는 액정 혼합물을 기재에 도포하고 자외선 중합하여 획득되는 콜레스테릭 액정 필름으로서, 반사대역폭이 200nm 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 광대역 콜레스테릭 액정 필름.
- [0031] 2. 콜레스테릭 액정 필름의 피치 길이가 연속적으로 변화하고 있는 것을 특징으로 하는 상기 1 에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름.
- [0032] 3. 액정 혼합물이 광중합 개시제 (d) 를 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 1 또는 2 에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름.
- [0033] 4. 중합성 메소겐 화합물 (a) 이 중합성 관능기를 1 개 또는 2 개 이상 갖고, 중합성 키랄제 (b) 가 중합성 관능기를 1 개 또는 2 개 이상 갖는 것을 특징으로 하는 상기 1~3 중 어느 한 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름.
- [0034] 5. 광이성화 재료 (c) 가, 스티벤, 아조벤젠 및 이들 유도체로부터 선택되는 어느 것인가 적어도 1 종인 것을 특징으로 하는 상기 1~4 중 어느 한 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름.
- [0035] 6. 중합성 메소겐 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 함유하는 액정 혼합물을 기재에 도포하고, 자외선 중합하는 것을 특징으로 하는 상기 1~5 중 어느 한 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름의 제조 방법.
- [0036] 7. 상기 1~5 중 어느 한 항에 기재된 광대역 콜레스테릭 액정 필름을 이용한 원편광판.
- [0037] 8. 상기 7 에 기재된 원편광판에, $\lambda/4$ 판을 적층하여 획득되는 직선 편광자.
- [0038] 9. 원편광판인 콜레스테릭 액정 필름을 $\lambda/4$ 판에 대하여, 피치 길이가 연속적으로 좁아지도록 적층하여 획득되는 상기 8 에 기재된 직선 편광자.

- [0039] 10. 상기 8 또는 9 에 기재된 직선 편광자의 투과축에, 흡수형 편광자를 그 투과축 방향에 맞추어서 부착하여 획득되는 직선 편광자.
- [0040] 11. 이면측에 반사층을 갖는 면광원의 표면측에 상기 7 에 기재된 원편광판 또는 상기 8~10 중 어느 한 항에 기재된 직선 편광자를 갖는 것을 특징으로 하는 조명 장치.
- [0041] 12. 상기 11 에 기재된 조명 장치의 광출사측에, 액정셀을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- [0042] 13. 편광의 선택 반사의 파장 대역이 서로 겹쳐져 있는 적어도 2 층의 반사 편광자 (a) 사이에, 정면 위상차 (법선 방향) 가 거의 제로이고, 법선 방향에 대하여 30° 이상 기울어져 입사한 입사광에 대하여 $\lambda/8$ 이상의 위상차를 갖는 위상차층 (b) 이 배치되어 있는 편광 소자 시스템으로, 반사 편광자 (a) 가 상기 7 에 기재된 원편광판인 것을 특징으로 하는 편광 소자 시스템.
- [0043] 14. 적어도 2 층의 반사 편광자 (a) 의 선택 반사 파장이, 550nm±10nm 의 파장 범위에서 서로 겹쳐져 있는 것을 특징으로 하는 상기 13 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0044] 15. 위상차층 (b) 이 선택 반사 파장역을 가시광 영역 이외에 갖는 콜레스테릭 액정상의 평면 배향을 고정시킨 것을 특징으로 하는 상기 13 또는 14 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0045] 16. 위상차층 (b) 이 막대형 액정의 수직 배향 상태를 고정시킨 것을 특징으로 하는 상기 13 또는 14 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0046] 17. 위상차층 (b) 이 디스코틱 액정의 네마틱상 또는 주상상 (柱狀相, columnar phase) 배향상태를 고정시킨 것을 특징으로 하는 상기 13 또는 14 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0047] 18. 위상차층 (b) 이 폴리머 필름을 2 축 배향한 것인 것을 특징으로 하는 상기 13 또는 14 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0048] 19. 위상차층 (b) 이 부 (負) 의 1 축성을 갖는 무기층상 화합물을 면의 법선 방향으로 광축이 되도록 배향 고정시킨 것인 것을 특징으로 하는 상기 13 또는 14 에 기재된 편광 소자 시스템.
- [0049] 20. 상기 13~19 중 어느 한 항에 기재된 편광 소자 시스템을 이용하여, 확산광원의 평행광화를 실시한 백라이트 시스템과, 평행광화된 광선이 투과하는 액정셀과, 액정셀의 양측에 배치된 편광판과, 액정셀의 시인측에 배치된 투과된 광선을 확산하는 시야각 확대 필름을 적어도 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 시야각 확대 액정 표시 장치.
- [0050] 21. 상기 13~19 중 어느 한 항에 기재된 편광 소자 시스템의 시인측 (액정셀측) 에 $\lambda/4$ 판을 배열하고, 투과로 획득되는 직선편광의 축방향과 액정 표시 장치의 하면측 (광원측) 편광판의 투과축 방향을 정렬 배치하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 상기 20 에 기재된 시야각 확대 액정 표시 장치.
- [0051] 22. 시야각 확대 필름으로서, 실질적으로 후방산란, 편광해소를 갖지 않는 확산판을 이용한 것을 특징으로 하는 상기 20 또는 21 에 기재된 시야각 확대 액정 표시 장치.
- [0052] 23. 각 층을 투광성을 갖는 접착제 또는 점착제를 이용하여 적층한 것을 특징으로 하는 상기 20~22 중 어느 한 항에 기재된 시야각 확대 액정 표시 장치.
- [0053] (작용)
- [0054] 상기 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 중합성의 액정 혼합물을 자외선 중합함으로써 획득되는 것으로, 상기 액정 혼합물은 광이성화 재료 (c) 를 포함하고 있다. 이러한 광이성화 재료 (c) 에 의해, 자외선 조사 시간의 단축, 도포 두께의 박층화를 실현하고 있다.
- [0055] 아조벤젠 등의 광이성화 재료 (c) 는 1999년 일본 액정학회 토론회 강연 예고집 66~69 에서 논해지고 있는 바와 같이, 광이성화 반응에 의해 콜레스테릭 액정의 선택 반사 대역을 가역적으로 제어할 수 있는 것이 보고되어 있다. 예를 들어, 아조벤젠은 365nm 부근의 자외선을 조사함으로써 trans체로부터 cis체로, 440nm 부근의 가시광 또는 열에 의해 cis체로부터 trans체로 이성화 반응을 일으킨다. 즉, 광이성화 재료 (c) 를 함유하는 액정 혼합물을 도포한 기재에 자외선을 조사한 경우, 콜레스테릭 액정의 반사대역이 시프트되는 것이 보고되어 있다.
- [0056] 이러한 광이성화 재료 (c) 를 액정 혼합물에 첨가하고, 자외선 조사량이 두께 방향에서 분포하도록 조사하면,

자외선 조사측에서는 보다 trans 로부터 cis 로의 이성화가 진행된다. 한 편, 자외선 조사측에 대하여 반대 측에서는 trans 로부터 cis 로의 이성화는 진행되기 어렵다. 그 때문에, 두께 방향으로 trans-cis 의 존재 비율에 관계되는 분포차가 나타나고, 가시광 전역을 커버하는 선택 반사 파장 영역폭을 가지는 광대역 콜레스테릭 액정 필름의 제조를 단층으로 제조하는 것이 가능하다. 이렇게 하여 획득된 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 광대역원편광 반사판으로서 기능하고, 일본 특개평 6-281814호, 일본 특허 제3272668호 명세서, 일본 특개평 11-248943호, 일본 특개평 9-189811호 (이하, 이들을 공지 특허문헌이라고 한다) 와 광학 특성적으로는 동등한 성질을 갖음과 함께, 두께를 저감할 수 있고, 게다가 제조 공정의 대폭적인 삭감에 의한 저비용화가 가능하다.

[0057] 즉, 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 박층화가 가능하고, 고가의 액정 재료의 이용량을 저감할 수 있다. 또한 당해 액정층 전체 두께를 저감할 수 있고, 또한 그 적층 회수도 저감 할 수 있다. 그 결과, 제조 공정수를 줄이는 것이 가능해져, 라인 속도의 향상에 의한 비용을 저감할 수 있다.

[0058] 상기 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 그 선택 반사 파장의 반사대역폭이 200nm 이상으로 넓어, 광대역의 반사대역폭을 갖는다. 반사대역폭은 300nm 이상, 더욱이 400nm 이상인 것이 바람직하다. 또한 200nm 이상의 반사대역폭은 가시광 영역, 특히 400~800nm 의 파장 영역에서 갖는 것이 바람직하다.

[0059] 또한, 반사대역폭은 광대역 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼을 분광광도계 (오오쓰카 전자 주식회사 제조, 순간 멀티 측광 시스템 MCPD-2000) 로 측정하여, 최대반사율의 절반의 반사율을 갖는 반사대역으로 하였다.

실시예

[0141] 이하, 실시예, 비교예를 들어 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 이들의 실시예에 한정되는 것이 아니다.

[0142] 실시예 1

[0143] 중합성 메소겐 화합물 (a) 로서 BASF 사 제조 LC242 를 96 중량부, 중합성 키랄제 (b) 로서 BASF 사 제조 LC756 를 4 중량부 및 광이성화 재료 (c) 로서 스틸벤 5 중량부로 이루어지는 혼합물의 메틸에틸케톤용액 (30 중량% 고체 함유량) 을 조제하였다. 상기 용액을, 연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재에 캐스트하고 100℃ 에서 2 분간 건조시켜 용매를 제거한 뒤, 다른 한 쪽의 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재를 라미네이트하였다. 이어서, 5mW/cm² 로 3 분간의 자외선 조사와 100℃ 에서 10 초간 가열하여 원하는 콜레스테릭 액정 필름을 획득하였다.

[0144] 한 쪽의 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재를 제거하였다. 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판) 의 반사 스펙트럼을 도 1 에 나타낸다. 원편광판은 400~800nm 의 범위에서 양호한 원편광 분리 특성 (반사대역) 을 갖고 있었다. 콜레스테릭 액정층 (필름) 의 총합 두께는 10μm 이었다. 또한, 획득된 콜레스테릭 액정층의 피치 길이는 자외선 조사면 근방 (자외선 조사면에서 1μm 하층) 에서 0.2μm 이고, 반대면 근방 (반대면으로부터 1μm 하층) 에서 0.5μm 이었다. 피치 길이는 단면 TEM 사진에 의해 측정하였다. 이와 같이 가시광을 덮도록 광대역화된 콜레스테릭 액정 필름을 단층으로 제작할 수 있었다.

[0145] 실시예 2

[0146] 중합성 메소겐 화합물 (a) 로서 상기 화합물 (1) 을 96 중량부, 중합성 키랄제 (b) 로서 BASF 사 제조 LC756 을 4 중량부, 광이성화 재료 (c) 로서 아조벤젠 5 중량부, 및 광중합 개시제 (d) 로서 이르가큐어369 (치바 스페셜티 케미컬즈사 제조) 5 중량부로 이루어지는 혼합물의 메틸에틸케톤 용액 (20 중량% 고체 함유량) 을 조제하였다. 상기 용액을, 연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재에 캐스트하여, 100℃ 에서 2 분간 건조시켜 용매를 제거하였다. 이어서, 20mW/cm² 로 10 초간 자외선 조사를 가열하여, 원하는 콜레스테릭 액정 필름을 획득하였다.

[0147] 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판) 의 반사 스펙트럼을 도 2 에 나타낸다. 획득된 원편광판은 450~900nm 의 범위에서 양호한 원편광 분리 특성을 갖고 있었다. 콜레스테릭 액정층 (필름) 의 총합 두께는 6μm 였다. 또한, 획득된 콜레스테릭 액정층의 피치 길이는 자외선 조사면 근방 (자외선 조사면에서 1μm 하층) 에서 0.25 μm 이고, 반대면 근방 (반대면으로부터 1μm 하층) 에서 0.6μm 였다. 이와 같이 가시광을 덮도록 광대역화된 콜레스테릭 액정 필름을 단층으로 제작할 수 있었다.

[0148] 실시예 3

[0149] 실시예 1 에서 획득된 광대역 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판) 을, 폴리카보네이트 수지 필름 (두께 80 μ m) 을 2 축 연신하여 획득되는 $\lambda/4$ 판에 대하여, 피치 길이가 연속적으로 좁아지는 방향으로, 아크릴계 접착제 (두께 25 μ m) 에 의해 부착하였다. 추가로, 이것에 닛또덴코 제조 흡수형 편광판 TEG1465DU 를 투과축 방향이 일치하도록 부착하여 광대역 편광판을 획득하였다.

[0150] 이것을 TFT-LCD 의 하판으로 이용하고, 사이드라이트형 백라이트 상에 배치하여 휘도 향상률을 측정한 바, 본 발명품을 이용하지 않은 경우와 비교하여 1.3 배 이상의 휘도 향상이 획득되었다. 휘도는 ELDIM 사 제조 시야각 측정기 EZ-CONTRAST 에 의해 측정하였다. 또한, 광학 특성 (반사 스펙트럼) 은 상기 공지 특허문헌 등에 의해서 획득된 필름을 이용한 경우와 동등한 성능이 획득되었다.

[0151] 실시예 4

[0152] 광중합성 네마틱액정 모노머 (BASF 사 제조 LC242) 를 88.6 중량부, 키랄제(BASF 사 제조 LC756) 11.4 중량부 및 광중합 개시제 (이르가큐어907, 치바 스페셜티 케미컬즈사 제조) 5 중량부로 이루어지는 혼합물의 시클로펜타논용액 (30 중량% 고체 함유량) 을 조제하였다. 당해 용액은 선택 반사 파장이 350nm 가 되도록 조정 배합하였다. 상기 용액을, 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재에 와이어바를 이용하여 건조후의 두께로 4 μ m 이 되도록 도포하고, 용매를 건조시켰다. 그 후, 한번에 이 액정 모노머의 등방성 전이온도까지 온도를 올린 후, 서서히 냉각하여, 균일한 배향상태를 갖는 층을 형성하였다. 획득된 층에, 자외선 조사를 하고 배향 상태를 고정하여 C 플레이트층 (네거티브) 을 획득하였다. 이 C 플레이트의 위상차를 측정할 때 550nm 파장의 빛에 대하여 정면방향에서는 2nm, 30° 경사시켜서 측정하였을 때의 위상차값은 100nm 였다.

[0153] 한편, 실시예 1 로 획득된 광대역 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판: 반사 편광자) 2 장을 준비하였다. 당해 반사 편광자층의 상부에, 투광성을 갖는 접착제를 이용하여 C 플레이트층을 전사하였다. 추가로, 이 상부에 동일하게 투광성을 갖는 접착제를 이용하여 동일한 반사 편광자층을 전사하고 적층하여, 편광소자를 획득하였다. 이것에 2 축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트제의 $\lambda/4$ 판을 부착하고, 편광판과 투과축이 일치하도록 부착한 뒤에 TFT 액정 표시 장치에 부착하여, 도트 인쇄형 백라이트 상에 배치하였다. 본 샘플에서는 TFT 액정 표시 장치에 시야각 보상 필름은 이용하지 않고, 액정셀의 앞, 뒤 모두 편광판 (닛또덴코 제조 SEG1425DU) 을 단독으로 이용하였다. 또한, 셀내부는 통상의 TN 셀을 채용하였다. 또한 프리즘 시트류는 이용하지 않았다.

[0154] 백라이트 하면에는 매트 PET 확산 반사판을 배치하였다. 획득된 평행광화 시스템은 프리즘 집광시트와 동일하게 정면에 집광하고, 게다가 원편광을 투과하여, 추가로 두께는 프리즘 시트 2 장 + 반사 편광자의 조합품이 500 μ m 이나 되는 것에 비하여 20 분의 1 정도로 매우 얇았다. 집광 특성은 화면 수선 방향에서 ± 50 도 정도였다.

[0155] 실시예 5

[0156] 실시예 4 에 있어서, C 플레이트로서, 30° 경사시켜 측정하였을 때의 위상차값이 120nm 인 것을 이용한 것, 또한 액정 표시 장치의 표면층의 편광판과 액정셀사이에 아크릴 접착제 (두께 30 μ m, 굴절률 1.47) 에 실리카 진구상 입자 (입경 4 μ m, 배합부수 30 중량%) 를 분산시킨 헤이즈 92% 의 광확산 점착제층 (두께 25 μ m) 을 배치하여 부착한 것 외에는 실시예 4 와 동일하게 하여 샘플을 제작하였다. 당해 샘플에서는 정면 방향으로의 집광 특성이, 실질적으로 ± 30 도 정도로 범위가 좁혀졌다. 획득된 시야각 확대 액정 표시 장치는 ± 60 도 이내로써 계조 반전이 생기지 않고, 그레이 스케일 표시에 의한 시야각 특성 확인에 있어서 양호한 표시 특성을 유지하였다.

[0157] 비교예 1

[0158] 중합성 메소겐 화합물 (a) 로서 BASF 사 제조 LC242 를 96 중량부, 및 중합성 키랄제 (b) 로서 BASF 사 제조 LC756 을 4 중량부로 이루어지는 혼합물의 메틸에틸케톤용액 (30 중량% 고체 함유량) 을 조제하였다. 상기 용액을 이용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 콜레스테릭 액정 필름을 획득하였다. 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판) 의 반사 스펙트럼을 도 3 에 나타낸다. 획득된 원편광판은 650~750nm 의 범위에서 양호한 원편광 분리 특성을 갖고 있었다. 또한, 획득된 콜레스테릭 액정층의 피치 길이는 자외선 조사면 근방 (자외선 조사면으로부터 1 μ m 하층) 에서 0.44 μ m 이고, 반대면 근방 (반대면으로부터 1 μ m 하층) 에서 0.46 μ m 였다. 도 3 으로부터, 실시예 1 과 비교하여 반사대역이 좁은 것을 알 수 있다.

[0159] 비교예 2

[0160] 중합성 메소겐 화합물 (a) 로서, 상기 화합물 (1) 을 96 중량부, 중합성 키랄제 (b) 로서 BASF 사 제조 LC756 을 4 중량부, 및 광중합 개시제 (d) 로서 이르가큐어369 (치바 스페셜티 케미컬즈사 제조) 5 중량부로 이루어지는 혼합물의 메틸에틸케톤용액 (20 중량% 고체 함유량) 을 조제하였다. 상기 용액을 이용한 것 외에는 실시예 2 와 동일하게 하여 콜레스테릭 액정 필름을 획득하였다. 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판) 의 반사 스펙트럼을 도 4 에 나타낸다. 획득된 원편광판은 600~750nm 의 범위에서 양호한 원편광 분리 특성을 갖고 있었다. 또한, 획득된 콜레스테릭 액정층의 피치 길이는 자외선 조사면 근방 (자외선 조사면으로부터 1 μ m 하층) 에서 0.4 μ m 이고, 반대면 근방 (반대면에서 1 μ m 하층) 에서 0.45 μ m 였다. 이와 같이 가시광을 덮도록 광대역화된 콜레스테릭 액정 필름을 단층으로 제작할 수 있었다. 도 4 로부터, 실시예 2 와 비교하여 반사대역이 좁은 것을 알 수 있다.

[0161] 비교예 3

[0162] 트리아세틸셀룰로오스 필름 상에, 폴리비닐알코올의 배향막 0.1 μ m 두께를 형성하고, 러빙처리 후, 콜레스테릭 액정폴리머를 선택 반사 중심 파장이 610nm, 550nm, 450nm 인 것을 각 층 모두 두께 2 μ m 로 순차적으로 3층을 형성하고 배향시켰다. 이 콜레스테릭 액정 필름에, 폴리카보네이트 수지 필름 (두께 80 μ m) 을 2 축 연신하여 획득되는 $\lambda/4$ 판을 접착하고 직선 편광자를 획득하였다. 이 직선 편광자에 편광판 (닛또덴코 제조 TEG1465DU) 을 투과축 방향이 일치하도록 부착하여, 편광판 일체형 편광 소자를 획득하였다. 이것을 TET-LCD 의 하판으로 이용하고, 사이드 라이트형 백라이트상에 배치하여, 휘도 향상률을 측정하였다. 실시예 1 과 비교하여, 휘도가 30% 이상 낮아졌다.

산업상 이용 가능성

[0163] 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 원편광판 (반사형 편광자) 으로서 유용하다. 원편광판은 직선 편광자, 조명 장치 및 액정 표시 장치 등, 나아가서는 편광 소자 시스템, 그것을 이용한 시야각 확대 액정 표시 장치에 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0060] 도 1 은 실시예 1 에서 제작한 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼이다.
- [0061] 도 2 는 실시예 2 에서 제작한 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼이다.
- [0062] 도 3 은 비교예 1 에서 제작한 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼이다.
- [0063] 도 4 는 비교예 2 에서 제작한 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼이다.
- [0064] 도 5 는 실시예 3 에서 이용한 광대역 편광판의 개념도이다. 1: 흡수형 편광판, 2: $\lambda/4$ 판, 3: 콜레스테릭 액정 필름 (원편광판), 4: 점착층이다. A1: 직선 편광자, A2: A1 에 추가로 흡수형 편광판 (1) 이 적층된 직선 편광자이다.
- [0065] 도 6 은 실시예 5 에서 제작한 시야각 확대 액정 표시 장치의 개념도이다. 1: 흡수형 편광판, 2: $\lambda/4$ 판, 3: 콜레스테릭 액정 필름 (반사 편광자 (a)), 5: 위상차판 (b): C 플레이트, 6: 시야각 확대 필름 (확산 점착제), LC: 액정셀, BL: 백라이트, D: 확산 반사판이다. 30: 편광 소자, A1: 직선 편광자, A2: A1 에 추가로 흡수형 편광판 (1) 이 적층한 직선 편광자이다.

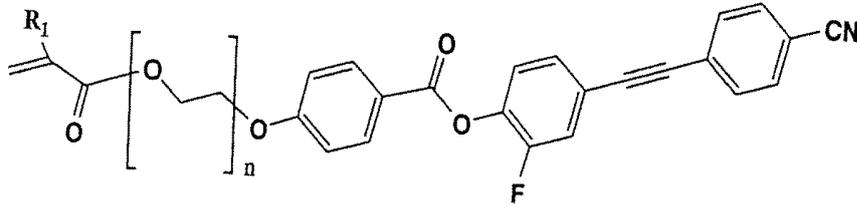
[0066] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

[0067] 본 발명의 콜레스테릭 액정 필름은 중합성 메소겐 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 및 광이성화 재료 (c) 를 포함하는 액정 혼합물을 자외선 중합하여 획득되는 것이다.

[0068] 중합성 메소겐 화합물 (a) 은 중합성 관능기를 적어도 1 개 갖고, 이것에 고리형 단위 등으로 이루어지는 메소젠기를 갖는 것이 바람직하게 이용된다. 중합성 관능기로는 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 에폭시기, 비닐에테르기 등을 들 수 있지만, 이들 중에서 아크릴로일기, 메타크릴로일기가 바람직하다. 또한 중합성 관능기를 2 개 이상 갖는 것을 이용함으로써 가교 구조를 도입하여 내구성을 향상시킬 수도 있다. 메소젠기가 되는 상기 고리형 단위로서는 예를 들어, 비페닐계, 페닐벤조에이트계, 페닐시클로헥산계, 아조시벤젠계, 아조메틴계, 아조벤젠계, 페닐피리미딘계, 디페닐아세틸렌계, 디페닐벤조에이트계, 비시클로헥산계, 시클로헥실벤젠계, 테르페닐계 등을 들 수 있다. 또한, 이들 고리형 단위의 말단은 예를 들어, 시아노기, 알킬기, 알콕시

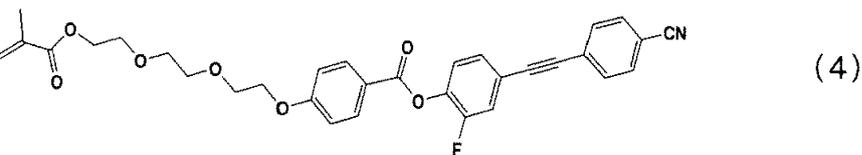
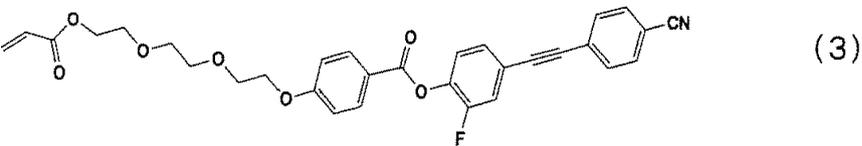
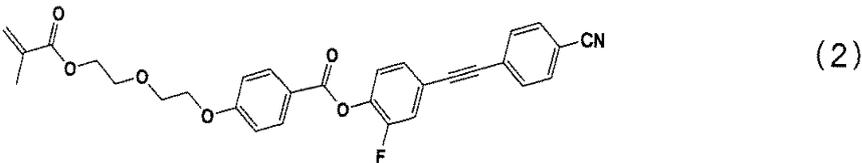
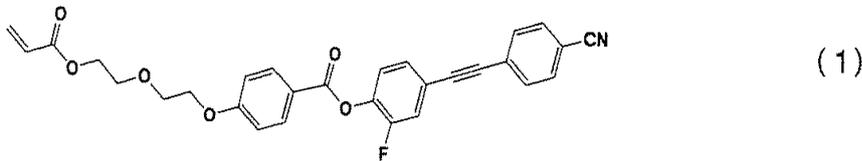
기, 할로젠기 등의 치환기를 가지고 있어도 된다. 상기 메소겐기는 굴곡성을 부여하는 스페이서부를 통하여 결합하고 있어도 된다. 스페이서부로서는 폴리메틸렌쇄, 폴리옥시메틸렌쇄 등을 들 수 있다. 스페이서부를 형성하는 구조 단위의 반복수는 메소겐부의 화학 구조에 의해 적절하게 결정되지만 폴리메틸렌쇄의 반복 단위는 0~20, 바람직하게는 2~12, 폴리옥시메틸렌쇄의 반복 단위는 0~10, 바람직하게는 1~3 이다.

[0069] 중합성 관능기를 1 개 갖는 중합성 메소겐 화합물 (a) 은 예를 들어, 하기 일반식:



[0070] (단, R₁ 은 수소원자 또는 메틸기를 나타낸다. n 은 1~5 의 정수를 나타낸다) 으로 나타내어지는 화합물을 들 수 있다.

[0072] 중합성 관능기를 1 개 갖는 중합성 메소겐 화합물 (a) 의 구체예로서는 예를 들어, 하기에 나타내어지는 화합물을 들 수 있다.



[0073] 또한 중합성 관능기를 2 개 갖는 중합성 메소겐 화합물 (a) 의 구체예로는 예를 들어, BASF 사 제조의 LC242 등을 들 수 있다.

[0075] 또한, 중합성 키랄제 (b) 로는 예를 들어, BASF 사 제조 LC756 을 들 수 있다.

[0076] 상기 중합성 키랄제 (b) 의 배합량은 중합성 메소겐 화합물 (a) 과 중합성 키랄제 (b) 의 합계 100 중량부에 대하여, 1~20 중량부 정도가 바람직하고, 3~7 중량부가 보다 바람직하다. 중합성 메소겐 화합물 (a) 과 중합성 키랄제 (b) 의 비율에 의해 나선 비틀림력 (helical twist power; HTP) 이 제어된다. 상기 비율을 상기 범위내로 함으로써 획득되는 콜레스테릭 액정 필름의 반사 스펙트럼이 가시 전역을 커버할 수 있도록 반사 대역을 선택할 수 있다.

[0077] 광이성화 재료 (c) 는 광이성화 반응을 일으키는 것을 특별히 제한없이 이용할 수 있다. 광이성화 재료 (c) 로는 스티벤, 스티벤류, 아조벤젠, 아조벤젠류, 스피로피란류, 스피로옥사진류, 디아릴에텐류, 풀기드류, 시클로판류, 칼콘류 등의 화합물을 들 수 있다. 이들 광이성화 재료가, 스티벤, 아조벤젠 및 이들의 유도체로부터 선택되는 어느 것인가 적어도 1 종을 이용하는 것이 바람직하다. 광이성화 재료 (c) 의 첨가량은 특별히

제한되는 것은 아니지만, 중합성 메소겐 화합물 (a) 과 중합성 키랄제 (b) 의 합계 100 중량부에 대하여, 0.1~20 중량부 정도가 바람직하고, 2~10 중량부가 보다 바람직하다.

- [0078] 광중합 개시제 (d) 로서는 각종의 것을 특별히 제한없이 이용할 수 있다. 예를 들어, 치바 스페셜티 케미컬즈사 제조의 이르가큐어184, 이르가큐어907, 이르가큐어369, 이르가큐어651 등을 들 수 있다. 광중합 개시제의 배합량은 중합성 메소겐 화합물 (a) 과 중합성 키랄제 (b) 의 합계 100 중량부에 대하여, 0.01~10 중량부 정도가 바람직하고, 0.05~5 중량부가 보다 바람직하다. 또한, 광중합 개시제 (d) 는 자외선 조사 조건, 광이성화 재료 (c) 의 첨가량에 따라서는 반드시 첨가하지 않아도 된다. 예를 들어, 중합성 메소겐 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b) 가 중합성 관능기를 2 개 갖는 것을 조합과 같이 쌍방의 반응 속도가 충분히 빠른 경우에는 광중합 개시제 (d) 의 첨가는 불필요하다.
- [0079] 또한 본 발명에 있어서는 중합성 메소겐 화합물 (a), 중합성 키랄제 (b), 광이성화 재료 (c), 및 필요에 따라 광중합 개시제 (d) 를 함유하는 액정 혼합물을 용매에 용해한 용액으로서 이용할 수 있다. 이용하는 용매로서는 특별히 제한되지 않지만, 메틸에틸케톤, 시클로헥산, 시클로펜타논 등이 바람직하다. 용액의 농도는 통상 3~50 중량% 정도이다.
- [0080] 본 발명의 콜레스테릭 액정 필름의 제조는 상기 액정 혼합물을 기재에 도포하고, 자외선 중합함으로써 실시한다.
- [0081] 기재로서는 종래 알려져 있는 것을 채용할 수 있다. 예를 들어, 기관상에 폴리이미드나 폴리비닐알코올 등으로 이루어지는 박막을 형성하고, 그것을 레이온천 등으로 러빙처리한 러빙막, 사방증착막, 신나메이트나 아조벤젠 등 광가교기를 갖는 폴리머 또는 폴리이미드에 편광 자외선을 조사한 광배향막, 연신 필름 등이 이용된다. 그 외에, 자기장, 전기장 배향, 전단 응력 조작에 의해 배향시킬 수도 있다.
- [0082] 또한, 상기 기관으로서의 폴리에틸렌테레프탈레이트, 트리아세틸셀룰로오스, 노르보르넨수지, 폴리비닐알코올, 폴리이미드, 폴리알릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리술폰이나 폴리에테르술폰 등의 플라스틱으로 이루어지는 필름, 유리판, 석영 시트가 이용된다.
- [0083] 상기 액정 혼합물은 한 쪽의 기재에 도포한 후에, 다른 쪽의 기재를 라미네이트 할 수 있다. 상기 액정 혼합물이 용액인 경우에는 당해 용액을 한 쪽의 기재에 도포, 건조시킨 후에, 다른 쪽의 기재를 라미네이트한다. 용매를 휘발시키는 건조 온도로는 용매의 비점 이상의 온도이면 된다. 통상, 80~160℃ 정도의 범위에서 용매의 종류에 따라 온도를 설정하면 된다.
- [0084] 상기 액정 혼합물의 도포 두께 (용액의 경우는 용매 건조 후의 도포 두께) 는 1~20 μm 정도가 바람직하고, 2~10 μm 정도가 보다 바람직하다. 도포 두께가 1 μm 보다 얇은 경우에는 반사대역폭은 확보할 수 있지만 편광도 그 자체가 저하하는 경향이 있어 바람직하지 못하다. 한편, 20 μm 보다 두꺼운 경우에는 반사대역폭·편광도 모두 현저한 향상은 보이지 않고, 단지 고비용이 되어 바람직하지 못하다.
- [0085] 자외선 조도는 0.1~30 mW/cm^2 가 바람직하고, 1~20 mW/cm^2 가 보다 바람직하다. 또한, 조사 시간으로는 5분간 이하의 짧은 시간으로 실시하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 3분간 이하, 더욱 바람직하게는 1분간 이하이다. 또한, 자외선 조사측과 반대 방향에서 가열하면, 더욱 짧은 시간에 광대역화 할 수 있다.
- [0086] 자외선을 조사할 때 또는 조사 후의 가열 온도는 액정 온도 이상이면 된다. 통상, 140℃ 이하가 일반적으로 바람직하다. 구체적으로는 60~140℃ 정도가 바람직하고, 80℃~120℃ 가 바람직하다. 가열에 의해 모노머 성분의 확산 속도를 촉진시키는 효과가 있다. 온도가 60℃ 보다 낮으면 중합성 메소겐 화합물 (a) 의 확산 속도가 매우 느려, 광대역화하는 데 매우 장시간을 요하게 된다.
- [0087] 이렇게 해서 획득되는 콜레스테릭 액정 필름은 기재로부터 박리하지 않고 이용되는 것 외에, 기재로부터 박리하여 이용해도 된다.
- [0088] 본 발명의 광대역 콜레스테릭 액정 필름은 원편광판으로서 이용된다. 원편광판에는 $\lambda/4$ 판을 적층하여 직선 편광자로 할 수 있다. 원편광판인 콜레스테릭 액정 필름은 $\lambda/4$ 판에 대하여 피치 길이가 연속적으로 좁아지도록 적층하는 것이 바람직하다.
- [0089] $\lambda/4$ 판으로서의 폴리카보네이트, 노르보르넨계 수지, 폴리비닐알코올, 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리프로필렌이나 그 밖의 폴리올레핀, 폴리알릴레이트, 폴리아미드와 같은 적당한 폴리머로 이루어지는 필름을

연신 처리하여 이루어지는 복굴절성 필름이나 액정폴리머 등의 액정 재료로 이루어지는 배향 필름, 액정 재료의 배향층을 필름으로써 지지한 것 등을 들 수 있다. $\lambda/4$ 파장판의 두께는 통상 $0.5\sim 200\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 특히 $1\sim 100\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

[0090] 가시광역 등이 넓은 파장 범위에서 $\lambda/4$ 파장판으로서 기능하는 위상차판은 예를 들어 파장 550nm 의 담색광에 대하여 $\lambda/4$ 파장판으로서 기능하는 위상차층과 다른 위상차 특성을 나타내는 위상차층, 예를 들어 $\lambda/2$ 파장판으로서 기능하는 위상차층을 중첩하는 방식 등에 의해 획득될 수 있다. 따라서, 편광판과 휘도 향상 필름의 사이에 배치하는 위상차판은 1 층 또는 2 층 이상의 위상차층으로 이루어지는 것이어도 된다.

[0091] 상기 직선 편광자의 투과축에, 흡수형 편광자를 그 투과축 방향에 맞추어서 부착하여 이용된다.

[0092] 편광자는 특별히 제한되지 않고 각종의 것을 이용할 수 있다. 편광자로서는 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분포르말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체계 부분비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 2색성 염료 등의 2색성 물질을 흡착시켜 1 축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 폴리비닐알코올계 필름과 요오드 등의 2색성 물질로 이루어지는 편광자가 바람직하다. 이들 편광자의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로, $5\sim 80\mu\text{m}$ 정도이다.

[0093] 폴리비닐알코올계 필름을 요오드로 염색하여 1 축 연신한 편광자는 예를 들어, 폴리비닐알코올을 요오드의 수용액에 침지함으로써 염색하고, 원래 길이의 $3\sim 7$ 배로 연신하는 것으로 제작할 수 있다. 필요에 따라 붕산이나 요오드화칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 추가로 필요에 따라 염색전에 폴리비닐알코올계 필름을 물에 침지하여 수세해도 된다. 폴리비닐알코올계 필름을 수세함으로써 폴리비닐알코올계 필름 표면의 더러움이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있는 것 외에, 폴리비닐알코올계 필름을 팽윤시키는 것으로 염색의 얼룩 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 후에 실시해도 되고, 염색하면서 연신해도 되며, 또한 연신하고 나서 요오드로 염색해도 된다. 붕산이나 요오드화칼륨 등의 수용액 중이나 수욕 (water bath) 중에서도 연신할 수 있다.

[0094] 상기 편광자는 통상, 한 쪽 또는 양쪽에 투명 보호 필름이 형성되어 편광판으로서 이용된다. 투명 보호 필름은 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 투명 보호 필름으로서 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름을 들 수 있다. 또한, 폴리스티렌, 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체 등의 스티렌계 폴리머, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 고리형 내지 노르보르넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체 등의 올레핀계 폴리머, 염화비닐계 폴리머, 나일론이나 방향족 폴리아미드 등의 아미드계 폴리머 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름도 들 수 있다. 추가로, 이미드계 폴리머, 술폰계 폴리머, 폴리에테르술폰계 폴리머, 폴리에테르에테르케톤계 폴리머, 폴리페닐렌술폰계 폴리머, 비닐알코올계 폴리머, 염화비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 알릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머나 상기 폴리머의 블랜드물 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름 등도 들 수 있다. 특히, 광학적으로 복굴절이 적은 것이 바람직하게 이용된다. 편광판의 보호 필름의 관점보다는 트리아세틸셀룰로오스, 폴리카보네이트, 아크릴계 폴리머, 시클로올레핀계 수지, 노르보르넨 구조를 갖는 폴리올레핀 등이 바람직하다.

[0095] 또한, 일본 특허공개 2001-343529호 (W001/37007) 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. 구체예로서는 이소부틸렌과 N-메틸말레이미드로 이루어지는 고대공중합체와 아크릴로니트릴·스티렌 공중합체를 함유하는 수지 조성물의 필름을 들 수 있다. 필름은 수지 조성물의 혼합 압출품 등으로 이루어지는 필름을 이용할 수 있다.

[0096] 편광 특성이나 내구성 등의 점에서, 특히 바람직하게 이용할 수 있는 투명 보호 필름은 표면을 알칼리 등으로 비누화처리한 트리아세틸셀룰로오스 필름이다. 투명 보호 필름의 두께는 적절히 결정할 수 있지만, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 $10\sim 500\mu\text{m}$ 정도이다. 특히 $20\sim 300\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $30\sim 200\mu\text{m}$ 이 보다 바람직하다.

[0097] 또한, 투명 보호 필름은 가능한한 착색되지 않는 것이 바람직하다. 따라서, $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \cdot d$ (단, n_x, n_y 는 필름 평면내의 주굴절률, n_z 는 필름 두께 방향의 굴절률, d 는 필름 두께이다) 로 나타내어지는 필

름 두께 방향의 위상차값이 $-90\text{nm} \sim +75\text{nm}$ 인 보호 필름이 바람직하게 이용된다. 이러한 두께 방향의 위상차값 (Rth) 가 $-90\text{nm} \sim +75\text{nm}$ 인 것을 이용함으로써, 보호 필름에 기인하는 편광판의 착색 (광학적인 착색) 을 거의 해소할 수 있다. 두께 방향 위상차값 (Rth) 은 더욱 바람직하게는 $-80\text{nm} \sim +60\text{nm}$, 특히 $-70\text{nm} \sim +45\text{nm}$ 가 바람직하다.

- [0098] 상기 투명 보호 필름은 표리에서 같은 폴리머 재료로 이루어지는 투명 보호 필름을 이용해도 되고, 다른 폴리머 재료 등으로 이루어지는 투명 보호 필름을 이용해도 된다.
- [0099] 상기 투명 보호 필름의 편광자를 접착시키지 않은 면에는 하드코팅층이나 반사 방지 처리, 스티킹 방지나 확산 내지 안티글레이어를 목적으로 한 처리를 행한 것이어도 된다.
- [0100] 하드코팅 처리는 편광판 표면의 손상 방지 등을 목적으로 행해지는 것으로, 예를 들어, 아크릴계, 실리콘계 등이 적당한 자외선 경화형 수지에 의한 경도나 미끄러짐 특성 등이 우수한 경화 피막을 투명 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로써 형성할 수 있다. 반사 방지 처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사 방지를 목적으로 행해지는 것으로, 종래에 준한 반사 방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또한, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 행해진다.
- [0101] 또한, 안티글레이어 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사하여 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 행해지는 것으로, 예를 들어, 샌드블라스트 방식이나 엠보싱 가공방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등이 적당한 방식으로써 투명 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다. 상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로서는 예를 들어, 평균입径이 $0.5 \sim 50\mu\text{m}$ 인 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등으로 이루어지는 도전성도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교의 폴리머 등으로 이루어지는 유기계 미립자 등의 투명 미립자가 이용된다. 표면 미세 요철 구조를 형성하는 경우, 미립자의 이용량은 표면 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100 중량부에 대하여 일반적으로 2~50 중량부 정도이고, 5~25 중량부가 바람직하다. 안티글레이어층은 편광판 투과광을 확산하여 시각 등을 확대하기 위한 확산층 (시각 확대 기능 등) 을 겸하는 것이어도 된다.
- [0102] 또한, 상기 반사 방지층, 스티킹 방지층, 확산층이나 안티글레이어층 등은 투명 보호 필름 그 자체로 형성할 수 있는 것 외에, 별도 광학층으로서 투명 보호층과는 별체의 것으로서 형성할 수도 있다.
- [0103] 전술한 직선 편광자에는 액정셀 등의 타부재와 접촉하기 위한 점착층을 형성할 수도 있다. 점착층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 이용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제과 같이 광학적 투명성이 뛰어나고, 적절한 습윤성과 응집성과 점착성의 점착 특성을 나타내며, 내후성이나 내열성 등이 우수한 것을 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0104] 또한 상기에 더하여, 흡습에 의한 발포 현상이나 벗겨짐 현상의 방지, 열팽창차 등에 의한 광학 특성의 저하나 액정셀의 휨 방지, 나아가서는 고품질로 내구성이 우수한 액정 표시 장치의 형성성 등의 점에서, 흡습율이 낮고 내열성이 우수한 점착층이 바람직하다.
- [0105] 점착층은 예를 들어, 천연물이나 합성물의 수지류, 특히, 점착성 부여 수지나 유리 섬유, 유리 비드, 금속가루, 그 밖의 무기 분말 등으로부터 이루어지는 충전제나 안료, 착색제, 산화 방지제 등의 점착층에 첨가되는 것의 첨가제를 함유하고 있어도 된다. 또한 미립자를 함유하여 광확산성을 나타내는 점착층 등이어도 된다.
- [0106] 점착층의 부설은 적당한 방식으로 실시할 수 있다. 그 예로서는 예를 들어 톨루엔이나 아세트산에틸 등의 적당한 용제의 단독물 또는 혼합물로 이루어지는 용매에 베이스 폴리머 또는 그 조성물을 용해 또는 분산시킨 10~40 중량% 정도의 점착제 용액을 조제하고, 그것을 유연 방식이나 도공 방식 등의 적당한 전개 방식으로 상기 편광자 상에 직접 부설하는 방식, 또는 상기에 준하여 세퍼레이터 상에 점착층을 형성하여 그것을 광학소자 상에 이착하는 방식 등을 들 수 있다. 점착층은 각 층에서 상이한 조성 또는 종류 등의 것이나 중첩층으로서 형성할 수도 있다. 점착층의 두께는 이용 목적이나 점착력 등에 따라 적절히 결정할 수 있고, 일반적으로는 $1 \sim 500\mu\text{m}$ 이고, $5 \sim 200\mu\text{m}$ 이 바람직하고, 특히 $10 \sim 100\mu\text{m}$ 이 바람직하다.
- [0107] 점착층의 노출면에 대해서는 실용에 이용되기까지, 그 오염 방지등을 목적으로 세퍼레이터가 임시로 부착되어 커버된다. 이것에 의해, 통례적인 취급 상태에서 점착층에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 세퍼레이터로는 상기 두께 조건을 제외하고, 예를 들어, 플라스틱 필름, 고무 시트, 종이, 천, 부직포, 그물, 발포 시트나 금속박, 그들의 라미네이트체 등의 적당한 박엽체를 필요에 따라 실리콘계나 장쇄 알킬계, 불소계나 황화물리브

텐 등의 적당한 박리제로 코트 처리한 것 등의, 종래에 준한 적당한 것을 이용할 수 있다.

- [0108] 또한, 점착층 등의 각 층에는 예를 들어, 살리실산 에스테르계 화합물이나 벤조페논계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물이나 시아노 아크릴레이트계 화합물, 니켈착염계 화합물 등의 자외선 흡수제로 처리하는 방식 등의 방식에 의해 자외선 흡수능을 갖게 한 것 등이어도 된다.
- [0109] 본 발명의 직선 편광자는 액정 표시 장치 등의 각종 장치의 형성 등에 바람직하게 이용할 수 있다. 액정 표시 장치의 형성은 종래에 준하여 실시할 수 있다. 즉 액정 표시 장치는 일반적으로, 액정셀과 광학소자, 및 필요에 따른 조명 시스템 등의 구성 부품을 적절히 조립하여 구동 회로를 장착하는 등에 의해 형성되지만, 본 발명의 직선 편광자를 이용하는 점을 제외하고 특별히 한정은 없고, 종래에 준할 수 있다. 액정셀에 관해서도, 예를 들어, TN 형이나 STN 형, π 형 등, 임의의 타입의 것을 이용한다.
- [0110] 액정셀의 한 쪽 또는 양쪽에 상기 직선 편광자를 배치한 액정 표시 장치나, 조명 시스템에 백라이트 또는 반사판을 이용한 것 등의 적당한 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 그 경우, 본 발명에 의한 직선 편광자는 액정셀의 한 쪽 또는 양쪽에 설치할 수 있다. 양측에 직선 편광자를 형성하는 경우, 그들은 같은 것이어도 되고 다른 것이어도 된다. 추가로, 액정 표시 장치의 형성에 있어서는 예를 들어, 확산판, 안티글레어층, 반사 방지막, 보호판, 프리즘어레이, 렌즈어레이시트, 광확산판, 백라이트 등의 적당한 부품을 적당한 위치에 1층 또는 2층 이상 배치할 수 있다.
- [0111] 또한 상기 콜레스테릭 액정 필름을 이용한 원편광판(반사 편광자)은 편광의 선택 반사의 파장 대역이 서로 겹쳐 있는 적어도 2층의 반사 편광자(a) 사이에, 정면 위상차(법선 방향)가 거의 제로이고, 법선 방향에 대하여 30° 이상 기울어져 입사한 입사광에 대하여, $\lambda/8$ 이상의 위상차를 갖는 위상차층(b)이 배치된 편광 소자 시스템에 이용된다. 또한, 콜레스테릭 액정 필름은 나선상 비틀림 분자 구조의 최대 피치와 최소 피치의 어느 한 측이 위상차층(b)의 측이어도 되지만, 시각(시각이 좋고, 착색이 적은) 점에서, 반사 편광자(a)를(최대 피치/최소 피치)로 표시하면, 최대 피치/최소 피치/위상차층(b)/최대 피치/최소 피치와 같이 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 도 6 과 같이, $\lambda/4$ 판을 조합하는 경우에는 반사 편광자(a)의 최소 피치측이 $\lambda/4$ 판측이 되도록 배치하는 것이 바람직하다.
- [0112] 상기 편광소자 시스템, 즉, 광대역 선택 반사 기능을 갖는 콜레스테릭 액정적층체는 정면 방향은 원편광반사/투과기능을 갖고, 이것을 광대역 원편광판으로서 액정 표시 장치에 이용할 수 있다. 이 경우에는 원편광 모드인 액정셀, 예를 들어, 멀티도메인을 갖는 투과형 VA 모드 액정셀의 광원측에 배치함으로써 원편광판으로서 이용할 수 있다.
- [0113] 위상차층(b)은 정면 방향의 위상차가 거의 제로이고, 법선 방향으로부터 30° 각도의 입사광에 대하여 $\lambda/8$ 이상의 위상차를 갖는 것이다. 정면 위상차는 수직 입사된 편광이 유지될 목적이기 때문에, $\lambda/10$ 이하인 것이 바람직하다.
- [0114] 경사 방향으로부터의 입사광에 대해서는 효율적으로 편광 변환되도록 전반사시키는 각도 등에 의해서 적절히 결정된다. 예를 들어, 법선으로부터 이루어지는 각 60° 정도에서 완전히 전반사시키는 데는 60° 에서 측정하였을 때의 위상차가 $\lambda/2$ 정도가 되도록 결정하면 된다. 단, 반사 편광자(a)에 의한 투과광은 반사 편광자 자체의 C 플레이트적인 복굴절성에 의해서도 편광 상태가 변화하고 있기때문에, 통상 삼입되는 C 플레이트의 그 각도에서 측정하였을 때의 위상차는 $\lambda/2$ 보다도 작은 값이어도 된다. C 플레이트의 위상차는 입사광이 기울수록 단조롭게 증가하기 때문에, 효과적인 전반사를 30° 이상의 어떤 각도로 경사하였을 때에 일으키게 하는 기준으로서 30° 각도의 입사광에 대하여 $\lambda/8$ 이상 갖으면 된다.
- [0115] 위상차층(b)의 재질은 상기한 바와 같은 광학 특성을 갖는 것이면, 특별히 제한은 없다. 예를 들어, 가시광 영역($380\text{nm} \sim 780\text{nm}$) 이외로 선택 반사 파장을 갖는 콜레스테릭 액정의 평면 배향 상태를 고정시킨 것이나, 막대형 액정의 수직 배향 상태를 고정시킨 것, 디스코틱 액정의 주상상(柱狀相) 배향이나 네마틱 배향을 이용한 것, 부(負)의 1 축성 결정을 면내에 배향시킨 것, 2 축성 배향된 폴리머 필름 등을 들 수 있다.
- [0116] 본 발명에 있어서, 가시광 영역($380\text{nm} \sim 780\text{nm}$) 이외에 선택 반사 파장을 갖는 콜레스테릭 액정의 평면 배향 상태를 고정시킨 C 플레이트는 콜레스테릭 액정의 선택 반사 파장으로서 가시광 영역에 착색 등이 없는 것이 바람직하다. 그 때문에, 선택 반사광이 가시영역에 없을 필요가 있다. 선택 반사는 콜레스테릭의 키랄 피치와 액정의 굴절률에 의해서 일의적으로 결정된다. 선택 반사의 중심 파장의 값은 근적외 영역에 있어도 좋지만, 선광(旋光)의 영향 등을 받아, 약간 복잡한 현상이 발생하기 때문에, 350nm 이하의 자외부에 있는 것이 보다 바람직하다. 콜레스테릭 액정층의 형성에 관해서는 상기한 반사 편광자에 있어서의 콜레스테릭층

형성과 동일하게 행하여진다.

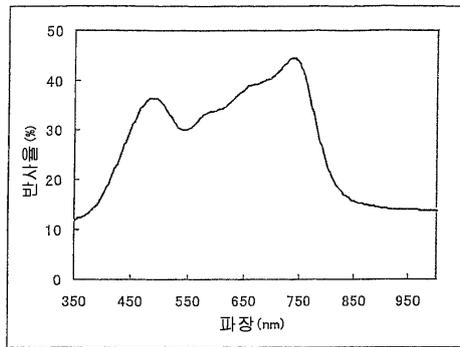
- [0117] 본 발명에 있어서의, 수직 배향 상태를 고정시킨 C 플레이트는 고온에서 네마틱 액정성을 나타내는 액정성 열가소성 수지 또는 액정 모노머와 필요에 따른 배향 보조제를 전자선이나 자외선 등의 전리 방사선 조사나 열에 의해 중합한 중합성 액정, 또는 그들의 혼합물이 이용된다. 액정성은 리오토ropic과, 서모트로픽성 중의 어느 것이어도 되지만, 제어의 간편성이나 모노 도메인을 형성하기 쉬운 관점으로부터 서모트로픽성의 액정인 것이 바람직하다. 수직 배향은 예를 들어, 수직 배향막 (장쇄 알킬실란 등) 을 형성한 막 상에 상기 복굴절 재료를 도포하고, 액정 상태를 발현시켜 고정함으로써 획득된다.
- [0118] 디스코틱 액정을 이용한 C 플레이트로서는 액정 재료로서 면내에 분자의 넓이를 갖는 프탈로시아닌류나 트리페닐렌류 화합물과 같이 부의 1 축성을 갖는 디스코틱 액정 재료를, 네마틱상이나 주상상을 발현시켜 고정시킨 것이다. 부의 1 축성 무기층상 화합물로서는, 예를 들어, 일본 특개평 6-82777호 등에 상세히 기재되어 있다.
- [0119] 폴리머 필름의 2 축성 배향을 이용한 C 플레이트는 정 (正) 의 굴절을 이방성을 갖는 고분자 필름을 균형있게 2 축 연신하는 방법, 열가소성 수지를 프레스하는 방법, 평행 배향한 결정체로부터 잘라내는 방법 등에 의해 획득된다.
- [0120] 각 층의 적층은 포개어 두기만 해도 되지만, 작업성이나 빛의 이용 효율의 관점에서 각 층을 접착제나 점착제를 이용하여 적층하는 것이 바람직하다. 그 경우, 접착제 또는 점착제는 투명하고, 가시광역에 흡수를 갖지 않으며, 굴절률은 각 층의 굴절률과 가급적 가까운 것이 표면반사 억제에 관점에서 바람직하다. 이러한 관점에서, 예를 들어, 아크릴계 점착제 등이 바람직하게 이용될 수 있다. 각 층은 각각 별도 배향막 상 등에서 모노 도메인을 형성하고, 전사 등의 방법에 의해서 투광성 기재에 순차 적층하여 가는 방법이나, 점착층 등을 형성하지 않고, 배향을 위해, 배향막 등을 적절히 형성하고, 각 층을 순차적으로 직접 형성하여 가는 것도 가능하다.
- [0121] 각 층 및 (점)접착층에는 필요에 따라 확산 정도 조정용에 추가로 입자를 첨가하여 등방적인 산란성을 부여하는 것이나, 자외선 흡수제, 산화방지제, 막제조시의 레벨링성 부여의 목적으로 계면 활성제 등을 적절히 첨가할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 편광 소자 (몰레스테틱 액정적층체) 는 원편광 반사/투과 기능을 갖지만, 이것에 $\lambda/4$ 판을 조합함으로써 투과 광선을 직선편광으로 변환하는 직선 편광자로서 이용할 수 있다.
- [0123] $\lambda/4$ 판으로서의 특별히 한정되지 않지만 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리술폰, 폴리비닐알코올, 폴리메틸메타크릴레이트 등과 같은 연신함으로써 위상차를 발생시키는 범용 투명수지 필름이나 JSR 제조 ARTON 필름과 같은 노르보르넨계 수지필름 등이 바람직하게 이용된다. 추가로, 2 축연신을 실시하고, 입사각에 의한 위상차값 변화를 보상하는 위상차판을 이용하면 시야각 특성을 개선할 수 있기 때문에 바람직하다. 또한 수지의 연신에 의한 위상차 발현 이외의 예를 들어 액정을 배향시켜 획득되는 $\lambda/4$ 층을 고정함으로써 획득되는 $\lambda/4$ 판을 이용해도 된다. 이 경우, $\lambda/4$ 판의 두께를 대폭 저감할 수 있다. $\lambda/4$ 과장판의 두께는 통상 $0.5\sim 200\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 특히 $1\sim 100\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.
- [0124] $\lambda/4$ 판은 단일 재료에 의한 단층에서는 특정한 과장에 대해서만 양호하게 기능하지만, 그 밖의 과장에 대해서는 과장 분산 특성상, $\lambda/4$ 판으로서 기능이 저하하는 문제가 있다. 그래서, $\lambda/2$ 판과 축각도를 규정하여 적층하면 가시광 전역에서 실용상 지장이 없을 정도의 범위에서 기능하는 광대역 $\lambda/4$ 판으로 이용할 수 있다. 이 경우의 각 $\lambda/4$ 판, $\lambda/2$ 판은 동일 재료이어도 되고, 상기 기술한 $\lambda/4$ 판과 동일한 방법으로 획득되는 별개의 재료에 의해서 제작된 물건을 조합해도 된다.
- [0125] 예를 들어, 광대역 원편광판에 $\lambda/4$ 판 (140nm) 을 적층하고, 이 축각도에 대하여 117.5 도로 $\lambda/2$ 판 (270 nm) 을 배치한다. 이 경우의 투과 편광축은 $\lambda/4$ 판의 축에 대하여 10 도가 된다. 이 부착 각도는 각 위상차판의 위상차값에 의해 변동하기 때문에 상기의 부착 각도로 한정되는 것이 아니다.
- [0126] 상기 직선 편광자의 투과축에, 흡수형 편광자를 그 투과축 방향에 맞추어서 부착하여 이용된다.
- [0127] (확산 반사판의 배치)
- [0128] 광원인 도광판의 하측 (액정셀의 배치면과는 반대측) 에는 확산 반사판의 배치가 바람직하다. 평행광화 필름에 반사되는 광선의 주성분은 경사 입사 성분이고, 평행광화 필름에 정반사되어 백라이트 방향으로 되돌려진다. 여기서 배면측의 반사판이 정반사성이 높은 경우에는 반사 각도가 보존되고, 정면 방향으로 출사되지

않고 손실광이 된다. 따라서 반사 복귀 광선의 반사 각도를 보존하지 않고, 정면 방향으로 산란 반사 성분을 증대시키기 때문에, 확산 반사판의 배치가 바람직하다.

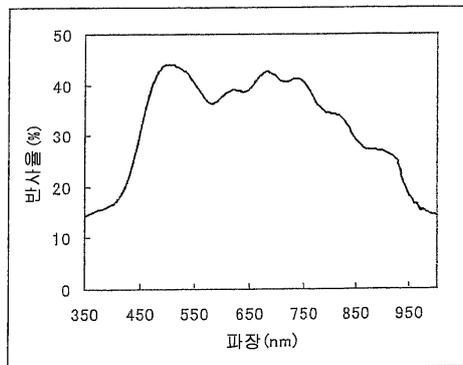
- [0129] (확산판의 배치)
- [0130] 본 발명에 있어서의 평행광화 필름과 백라이트 광원의 사이에는 적당한 확산판을 설치하는 것도 바람직하다. 경사 입사하여 반사된 광선을 백라이트 도광체 근방에서 산란시키고, 그 일부를 수직 입사 방향으로 산란시킴으로써 빛의 재이용 효율이 높아지기 때문이다.
- [0131] 이용되는 확산판은 표면 요철 형상에 의한 것 외에, 굴절률이 다른 미립자를 수지 중에 파묻는 등의 방법으로 획득된다. 이 확산판은 평행광화 필름과 백라이트 사이에 끼워도 되고, 평행광화 필름에 부착시켜도 된다.
- [0132] 평행광화 필름을 부착한 액정셀을 백라이트와 근접하여 배치하는 경우, 필름 표면과 백라이트의 빈틈에서 뉴턴링(Newton ring)이 발생할 우려가 있지만, 본 발명에 있어서의 평행광화 필름의 도광관측 표면에 표면 요철을 갖는 확산판을 배치함으로써 뉴턴링의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서의 평행광화 필름의 표면 그 자체에 요철 구조와 광확산 구조를 겸한 층을 형성해도 된다.
- [0133] (시야각 확대 필름의 배치)
- [0134] 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 시야각 확대는 평행광화된 백라이트와 조합된, 액정 표시 장치로부터 획득되는 정면 근방이 양호한 표시 특성의 광선을 확산하고, 전시야각내에서 균일하고 양호한 표시 특성을 획득됨으로써 획득된다.
- [0135] 여기서 이용되는 시야각 확대 필름은 실질적으로 후방 산란을 갖지 않는 확산판이 이용된다. 확산판은 확산 접촉재로서 형성할 수 있다. 배치 장소는 액정 표시 장치의 시인측이지만 편광판의 상하 어느 쪽이라도 이용 가능하다. 단 화소의 변질 등의 영향이나 조금 남은 후방 산란에 의한 콘트라스트 저하를 방지하기 위해서 편광판~액정셀간 등, 가능한 한 셀에 가까운 층에 형성하는 것이 바람직하다. 또한 이 경우에는 실질적으로 편광을 해소하지 않은 필름이 바람직하다. 예를 들어 일본 특허공개 2000-347006호, 일본 특허공개 2000-347007호에 개시되어 있는 것과 같은 미립자 분산형 확산판이 바람직하게 이용된다.
- [0136] 편광판보다 외측에 시야각 확대 필름을 위치시키는 경우에는 액정층-편광판까지 평행광화된 광선이 투과하기 때문에 TN 액정셀의 경우에는 특히 시야각 보상 위상차판을 사용하지 않아도 된다. STN 액정셀의 경우에는 정면 특성만 양호하게 보상한 위상차 필름을 이용하는 것만이어도 된다. 이 경우에는 시야각 확대 필름이 공기 표면을 갖기 때문에 표면 형상에 의한 굴절 효과에 의한 타입의 채용도 가능하다.
- [0137] 한 쪽에서 편광판과 액정층사이에 시야각 확대 필름을 삽입하는 경우에는 편광판을 투과하는 단계에서는 확산광선으로 되어 있다. TN 액정의 경우, 편광자 그 자체의 시야각 특성은 보상할 필요가 있다. 이 경우에는 편광자의 시야각 특성을 보상하는 위상차판을 편광자와 시야각 확대 필름의 사이에 삽입할 필요가 있다. STN 액정의 경우에는 STN 액정의 정면 위상차 보상에 더하여 편광자의 시야각 특성을 보상하는 위상차판을 삽입할 필요가 있다.
- [0138] 종래부터 존재하는 마이크로렌즈 어레이 필름이나 홀로그램 필름과 같이, 내부에 규칙성 구조체를 갖는 시야각 확대 필름의 경우, 액정 표시 장치의 블랙 매트릭스나 종래의 백라이트의 평행광화 시스템이 갖는 마이크로렌즈 어레이/프리즘 어레이/투버/마이크로미러 어레이 등의 미세 구조와 간섭하여 무아레를 발생시키기 쉬웠다. 그러나 본 발명에 있어서의 평행광화 필름은 면내에 규칙성 구조가 시인되지 않고, 출사광선에 규칙성 변조가 없기 때문에 시야각 확대 필름과의 상성(相性)이나 배치 순서를 고려할 필요는 없다. 따라서 시야각 확대 필름은 액정 표시 장치의 화소 블랙 매트릭스와 간섭/무아레를 발생시키지 않으면 특별히 제한은 없어 선택지는 넓다.
- [0139] 본 발명에 있어서의 시야각 확대 필름으로서 실질적으로 후방 산란을 갖지 않고, 편광을 해소하지 않는 일본 특허공개 2000-347006호, 일본 특허공개 2000-347007호에 기재되어 있는 것과 같은 광산란판으로서, 헤이즈 80%~90% 인 것이 바람직하게 이용된다. 그 외에, 홀로그램 시트, 마이크로프리즘 어레이, 마이크로렌즈 어레이 등, 내부에 규칙성 구조를 갖고 있어도 액정 표시 장치의 화소 블랙 매트릭스와 간섭/무아레를 형성하지 않으면 이용 가능하다.
- [0140] 또한, 액정 표시 장치에는 통상적인 방법에 따라서, 각종의 광확층 등이 적절히 이용되고 제작된다.

도면

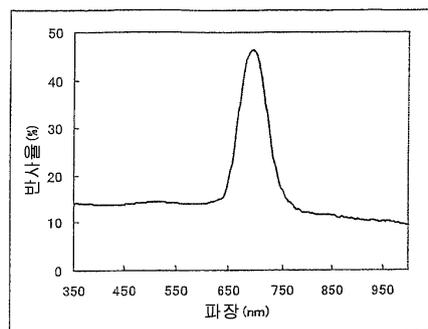
도면1



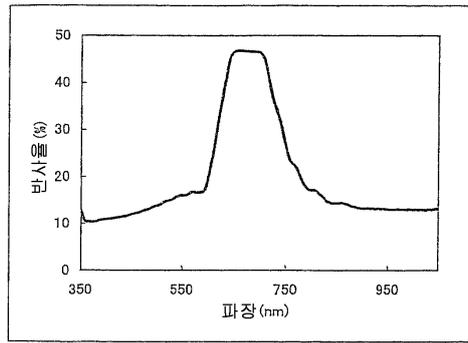
도면2



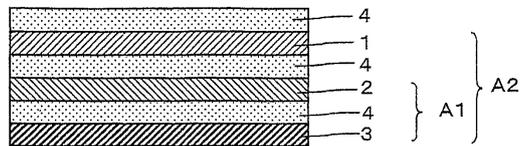
도면3



도면4



도면5



도면6

