



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월26일
 (11) 등록번호 10-1912159
 (24) 등록일자 2018년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
G02B 5/3083 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-7035924
 (22) 출원일자(국제) 2015년06월26일
 심사청구일자 2016년12월22일
 (85) 번역문제출일자 2016년12월22일
 (65) 공개번호 10-2017-0013909
 (43) 공개일자 2017년02월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/068475
 (87) 국제공개번호 WO 2015/199209
 국제공개일자 2015년12월30일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2014-132841 2014년06월27일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001305520 A*
 (뒷면에 계속)
 전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
후지필름 가부시킴가이샤
 일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2초메 26방 30고
 (72) 발명자
다케다 준
 일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지필름 가부시킴가이샤 내
오바 다카히로
 일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지필름 가부시킴가이샤 내
니시카와 히데유키
 일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210 후지필름 가부시킴가이샤 내
 (74) 대리인
문두현

심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 **휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은, 박리 가능한 가지지체와 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자를 이 순서로 포함하고, 반사 편광자는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 포함하며, $\lambda/4$ 판 및 광반사층은 모두 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층인, 막두께가 8 μm 이상 30 μm 이하인 휘도 향상 필름의 전사 재료, 가지지체 또는 가지지체의 표면에 마련된 배향층의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화시킴으로써 $\lambda/4$ 판을 형성하는 공정을 포함하는 상기 전사 재료의 제조 방법, 상기 전사 재료로부터 가지지체를 박리하여 얻어지는 휘도 향상 필름, 상기 전사 재료로부터 가지지체를 박리한 박리면을 편광관에 접촉시키는 공정을 포함하는 광학 시트 부재의 제조 방법, 및 상기 제조 방법에 의하여 얻어지는 광학 시트 부재를 제공한다. 본 발명의 전사 재료를 이용하여 박막의 광학 시트 부재를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류
G02B 6/005 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
W02013118172 A1*
JP2010107958 A*
JP2002090533 A*
JP11248941 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법으로서,

상기 휘도 향상 필름은 막두께가 $4\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 이하이며,

상기 전사 재료는 박리 가능한 가지지체와 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자를 이 순서로 포함하고,

상기 반사 편광자는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 포함하며,

상기 제조 방법은,

상기 가지지체 또는 상기 가지지체의 표면에 마련된 배향층의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화함으로써 상기 $\lambda/4$ 판을 형성하는 것, 및

상기 $\lambda/4$ 판의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하여 얻어지는 도포막을 경화함으로써 상기 광반사층을 형성하는 것을 포함하는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 휘도 향상 필름의 막두께가 $15\mu\text{m}$ 이하인, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,

상기 가지지체가 셀룰로스아실레이트 필름 및 폴리에스터 필름으로 이루어지는 군으로부터 선택되는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,

상기 배향층의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화함으로써 상기 $\lambda/4$ 판을 형성하는 것을 포함하는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 배향층이 폴리바이닐알코올을 포함하는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 가지지체가 미비누화 셀룰로스아실레이트 필름인, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,

상기 반사 편광자가, 원반상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층과 봉상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층을 포함하는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 봉상 액정 화합물의 Δn 이 0.2 이상인, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 봉상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층에 있어서, 콜레스테릭 액정상의 나선 피치가 층의 막두께 방향에서 연속적으로 변화하고 있는, 휘도 향상 필름의 전사 재료의 제조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 휘도 향상 필름의 전사 재료에 관한 것이다. 본 발명은, 또 상기 전사 재료의 제작 방법에 관한 것이며, 또한 상기 전사 재료를 이용한 광학 시트 부재의 제조 방법 및 광학 시트 부재와 상기 전사 재료로부터 얻어지는 휘도 향상 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(이하, LCD라고도 함) 등의 플랫 패널 디스플레이는 특히 태블릿 PC나 스마트폰 등의 소형 사이즈에 많이 사용되며, 최근 점차 박형화가 요구되고 있다.

[0003] 한편, 액정 표시 장치는, 백라이트(이하, BL이라고도 함), 백라이트측 편광판, 액정 셀, 시인측 편광판이 이 순서로 마련된 기본 구성을 갖는다. 이 구성의, 백라이트와 백라이트측 편광판의 사이에 반사 편광자를 마련하는 것이 제안되고 있다. 반사 편광자는, 모든 방향으로 진동하면서 입사하는 광 중, 특정 편광 방향으로 진동하는 광만 투과시키고, 다른 편광 방향으로 진동하는 광은 반사하는 광학 소자이다. 이로써, 반사 편광자에서 투과되지 않고 반사되는 광을 리사이클할 수 있어, LCD에 있어서의 광이용 효율을 개선할 수 있다. 상기 반사 편광자로서, 특허문헌 1에는 DBEF(등록상표)(Dual Brightness Enhancement Film, 이중 휘도 향상 필름) 등으로서 알려진 필름, 특허문헌 2~4에는 $\lambda/4$ 판과 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층을 적층한 구성의 필름이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공보 3448626호
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 평1-133003호
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허공보 3518660호
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4: W02008/016056호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 반사 편광자로서 기능하는 필름을 휘도 향상 필름으로서 LCD의 구성 부재로서 이용할 때, LCD의 박형화가 도모되도록, 본 발명자들은 휘도 향상 필름의 박형화를 시도했다. 그러나, 박형화한 휘도 향상 필름을 편광자에 접합하면, 굴곡(벤딩)의 문제가 발생했다.

[0006] 본 발명의 과제는, LCD 등에 이용할 수 있는 광학 시트 부재로서 박막의 광학 시트 부재의 제조를 가능하게 하는 재료를 제공하는 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 과제는, 편광판에 첩부하여 이용해도 굴곡의 문제가 발생하기 어려운 박막의 휘도 향상 필름을 제공하는 것이 가능한 전사 재료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자들의 검토 결과, 폴리바이닐알코올 등의 연신에 의하여 얻어지는 편광자를 포함하는 편광판에 대하여, 폴리머 연신으로 형성된 층을 포함하는 박막의 휘도 향상 필름을 사용하면, 열이나 습도의 영향으로 쌍방에 수축이 발생하여, 편광판이 크게 휘어져 있는 것을 알 수 있었다. 본 발명자들은, 이와 같은 수축을 발생시키기 어려운 휘도 향상 필름의 구성에 대하여 더 예의 검토를 거듭하여, 본 발명을 완성시켰다.

[0008] 즉, 본 발명은, 이하의 [1] 내지 [20]을 제공하는 것이다.

[0009] [1] 휘도 향상 필름의 전사 재료로서,

[0010] 상기 휘도 향상 필름은 막두께가 4 μm 이상 30 μm 이하이며,

[0011] 상기 전사 재료는 박리 가능한 가지지체와 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자를 이 순서로 포함하고,

[0012] 상기 반사 편광자는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 포함하며,

[0013] 상기 $\lambda/4$ 판 및 상기 광반사층은 모두 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층인 전사 재료.

[0014] [2] 상기 반사 편광자가 적어도 2층의 상기 광반사층을 포함하고,

[0015] 적어도 2층의 상기 광반사층 및 상기 $\lambda/4$ 판으로 이루어지는 균으로부터 선택되는 적어도 2층의 인접하는 층이 서로 직접 접하고 있는 [1]에 기재된 전사 재료.

- [0016] [3] 상기 광반사층의 1층과 상기 $\lambda/4$ 판이 직접 접하고 있는 [2]에 기재된 전사 재료.
- [0017] [4] 상기 휘도 향상 필름의 막두께가 $15\mu\text{m}$ 이하인 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 전사 재료.
- [0018] [5] 상기 가지지체가 셀룰로스아실레이트 필름 및 폴리에스터 필름으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 [1] 내지 [4] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료.
- [0019] [6] 배향층을 포함하고,
- [0020] 상기 가지지체와 상기 배향층과 상기 $\lambda/4$ 판과 상기 반사 편광자를 이 순서로 포함하는, [1] 내지 [5] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료.
- [0021] [7] 상기 가지지체와 상기 배향층이 직접 접하고 있으며, 상기 배향층이 폴리바이닐알코올을 포함하는 [6]에 기재된 전사 재료.
- [0022] [8] 상기 가지지체가 미비누화 셀룰로스아실레이트 필름인 [7]에 기재된 전사 재료.
- [0023] [9] 상기 반사 편광자가, 원반상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층과 봉상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층을 포함하는 [1] 내지 [8] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료.
- [0024] [10] 상기 봉상 액정 화합물의 Δn 이 0.2 이상인 [1] 내지 [9] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료.
- [0025] [11] 봉상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층과의 콜레스테릭 액정상의 나선 피치가 층의 막두께 방향에서 연속적으로 변화하고 있는 [1] 내지 [10] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료.
- [0026] [12] [1] 내지 [11] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료의 제작 방법으로서,
- [0027] 상기 가지지체 또는 상기 가지지체의 표면에 마련된 배향층의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화시킴으로써 상기 $\lambda/4$ 판을 형성하는 공정을 포함하는 제조 방법.
- [0028] [13] 상기 $\lambda/4$ 판의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화시킴으로써 상기 광반사층을 형성하는 공정을 포함하는 [12]에 기재된 제조 방법.
- [0029] [14] [1] 내지 [5] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료로부터 상기 가지지체를 박리하여 얻어지는 휘도 향상 필름으로서, 상기 $\lambda/4$ 판과 상기 반사 편광자를 포함하고, 최표면이 상기 $\lambda/4$ 판인 휘도 향상 필름.
- [0030] [15] [7] 또는 [8]에 기재된 전사 재료로부터 상기 가지지체를 박리하여 얻어지는 휘도 향상 필름으로서, 상기 배향층과 상기 $\lambda/4$ 판과 상기 반사 편광자를 이 순서로 포함하고, 최표면이 상기 배향층인 휘도 향상 필름.
- [0031] [16] [1] 내지 [11] 중 어느 한 항에 기재된 전사 재료의 상기 가지지체를 박리하는 공정과,
- [0032] 상기 박리로 얻어지는 박리면을 편광자를 포함하는 편광판에 접착제로 접합하는 공정을 포함하는 광학 시트 부재의 제조 방법.
- [0033] [17] 상기 편광자가 폴리바이닐알코올을 포함하고, 상기 박리면이 상기 편광자의 표면에 접착제에 의하여 접착되며, 또한 상기 접착제가 폴리바이닐알코올을 포함하는 [16]에 기재된 제조 방법.
- [0034] [18] [14]에 기재된 휘도 향상 필름과 편광자를 포함하는 편광판을 포함하는 광학 시트 부재로서, 상기 $\lambda/4$ 판과 상기 편광자가 직접, 접착층으로 접착되어 있는 광학 시트 부재.
- [0035] [19] [15]에 기재된 휘도 향상 필름과 편광자를 포함하는 편광판을 포함하는 광학 시트 부재로서, 상기 배향층과 상기 편광자가 직접, 접착층으로 접착되어 있는 광학 시트 부재.
- [0036] [20] 상기 편광자 및 상기 접착층이 모두 폴리바이닐알코올을 포함하는 [19]에 기재된 광학 시트 부재.

발명의 효과

[0037] 본 발명에 의하여, 박막의 휘도 향상 필름을 제작하는 것이 가능한 휘도 향상 필름의 전사 재료가 제공된다. 보다 상세하게는, 본 발명에 의하여, 편광자에 첩부하여 이용해도 굴곡의 문제가 발생하기 어려운 박막의 휘도 향상 필름을 제공하는 것이 가능한 전사 재료가 제공된다. 본 발명의 전사 재료를 이용하여, 보다 박형화한, 휘도 향상 성능을 갖는 광학 필름 재료를 제공할 수 있다. 광학 필름 재료는 액정 표시 장치의 구성 부재로서 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 전자 재료의 층 구성의 예를 나타내는 도이다.
- 도 2는 광학 시트 부재의 층 구성의 예를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0040] 이하에 기재하는 구성 요건의 설명은, 본 발명의 대표적인 실시형태에 근거하여 이루어지는 경우가 있지만, 본 발명은 이와 같은 실시형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 본 명세서에 있어서 "~"를 이용하여 나타나는 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 범위를 의미한다.
- [0042] 본 명세서 중, 피크의 "반값폭"이란, 피크 높이의 1/2에서의 피크의 폭을 말한다. 광반사층의 반사 중심 파장과 반값폭은 하기와 같이 구할 수 있다.
- [0043] 분광 광도계 UV3150(시마즈 세이사쿠쇼)을 이용하여 광반사층의 투과 스펙트럼을 측정하면, 선택 반사 영역에 투과율이 저하 피크가 보인다. 이 가장 큰 피크 높이의 1/2의 높이의 투과율이 되는 2개의 파장 중, 단파측의 파장의 값을 $\lambda 1(\text{nm})$, 장파측의 파장의 값을 $\lambda 2(\text{nm})$ 로 하면, 반사 중심 파장과 반값폭은 하기 식으로 나타낼 수 있다.
- [0044] 반사 중심 파장= $(\lambda 1+\lambda 2)/2$
- [0045] 반값폭= $(\lambda 2-\lambda 1)$
- [0046] 본 명세서 중, $Re(\lambda)$, $Rth(\lambda)$ 는, 각각, 파장 λ 에 있어서의 면내의 리타레이션, 및 두께 방향의 리타레이션을 나타낸다. 단위는 모두 nm이다. $Re(\lambda)$ 는 KOBRA 21ADH, 또는 WR(오지 게이소쿠 기키(주)제)에 있어서, 파장 λ nm의 광을 필름 법선 방향으로 입사시켜 측정된다. 측정 파장 λ nm의 선택에 있어서는, 파장 선택 필터를 매뉴얼로 교환하거나, 또는 측정값을 프로그램 등으로 변환하여 측정할 수 있다. 측정되는 필름이, 1축 또는 2축의 굴절률 타원체로 나타나는 것인 경우에는, 이하의 방법에 의하여 $Rth(\lambda)$ 가 산출된다. 또한, 이 측정 방법은, 후술하는 광학 이방성층 중의 원반상 액정 분자의 배향층측의 평균 틸트각, 그 반대측의 평균 틸트각의 측정에 있어서도 일부 이용된다.
- [0047] $Rth(\lambda)$ 는, 상술한 $Re(\lambda)$ 를, 면내의 지상축(KOBRA 21ADH, 또는 WR에 의하여 판단됨)을 경사축(회전축)으로서(지상축이 없는 경우에는, 필름면 내의 임의의 방향을 회전축으로 함)의 필름 법선 방향에 대하여 법선 방향으로부터 편측 50° 까지 10도 스텝으로 각각 그 경사진 방향으로부터 파장 λ nm의 광을 입사시켜 전부 6점 측정하고, 그 측정된 리타레이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 하여 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출된다. 상기에 있어서, 법선 방향으로부터 면내의 지상축을 회전축으로 하여, 소정 경사 각도에 리타레이션의 값이 제로가 되는 방향을 갖는 필름의 경우에는, 그 경사 각도보다 큰 경사 각도에서의 리타레이션값은 그 부호를 부(負)로 변경한 후, KOBRA 21ADH, 또는 WR이 산출된다. 또한, 지상축을 경사축(회전축)으로 하여(지상축이 없는 경우에는, 필름면 내의 임의의 방향을 회전축으로 함), 임의의 경사진 2방향으로부터 리타레이션값을 측정하고, 그 값과 평균 굴절률의 가정값, 및 입력된 막두께값을 근거로 하여, 이하의 식 (A), 및 식 (B)로부터 Rth 를 산출할 수도 있다.

[0048] [수학식 1]

$$Re(\theta) = \left[nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\{ny \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2 + \{nz \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))}$$

..... 식 (A)

- [0049]
- [0050] 또한, 상기의 $Re(\theta)$ 는 법선 방향으로부터 각도 θ 경사진 방향에 있어서의 리타레이션값을 나타낸다. 또, 식 (A)에 있어서의 nx 는, 면내에 있어서의 지상축 방향의 굴절률을 나타내고, ny 는, 면내에 있어서 nx 에 직교하는 방향의 굴절률을 나타내며, nz 는, nx 및 ny 에 직교하는 방향의 굴절률을 나타낸다. d 는 막두께이다.

- [0051] $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d \dots \dots \dots$ 식 (B)
- [0052] 측정되는 필름이, 1축이나 2축의 굴절률 타원체로 표현될 수 없는 것, 이른바 광학축(optic axis)이 없는 필름인 경우에는, 이하의 방법에 의하여, $R_{th}(\lambda)$ 가 산출된다. $R_{th}(\lambda)$ 는, 상술한 $Re(\lambda)$ 를, 면내의 지상축(KOBRA 21ADH, 또는 WR에 의하여 판단됨)을 경사축(회전축)으로 하여 필름 법선 방향에 대하여 -50° 에서 $+50^\circ$ 까지 10° 스텝으로 각각 그 경사진 방향으로부터 파장 λ nm의 광을 입사시켜 11점 측정하고, 그 측정된 리타레이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 하여 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출된다. 또, 상기의 측정에 있어서, 평균 굴절률의 가정값은, 폴리머 핸드북(JOHN WILEY&SONS, INC), 각종 광학 필름의 카탈로그의 값을 사용할 수 있다. 평균 굴절률의 값이 이미 알려지지 않은 것에 대해서는, 아베 굴절계로 측정할 수 있다. 주된 광학 필름의 평균 굴절률의 값을 이하에 예시한다: 셀룰로스아실레이트(1.48), 사이클로올레핀 폴리머(1.52), 폴리카보네이트(1.59), 폴리메틸메타크릴레이트(1.49), 폴리스타이렌(1.59)이다. 이들 평균 굴절률의 가정값과 막두께를 입력함으로써, KOBRA 21ADH 또는 WR은 n_x , n_y , n_z 를 산출한다. 이 산출된 n_x , n_y , n_z 로부터 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 가 추가로 산출된다.
- [0053] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 있어서는, 액정 본래의 상광(常光) 굴절률 n_o 와 이상광 굴절률 n_e 를 이용하면, 면내의 굴절률의 평균값은
- [0054] $(n_x + n_y) / 2 = (n_o + n_e) / 2$
- [0055] 로 나타난다.
- [0056] 또, 막두께 방향의 굴절률은 n_o 가 되기 때문에, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 R_{th} 는 하기 식으로 나타낼 수 있다. 본 명세서에 있어서, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층의 R_{th} 는 하기 식을 이용하여 계산한 값이다.
- [0057] $R_{th} = \{(n_o + n_e) / 2 - n_o\} \times d = \{(n_e - n_o) / 2\} \times d$
- [0058] 또한, n_e 및 n_o 는 아베 굴절계로 측정할 수 있다.
- [0059] 또, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층의 R_{th} 를 얻는 방법으로서, 편광 엘립소를 이용한 방법을 적용할 수도 있다.
- [0060] 예를 들면, M. Kimura et al. Jpn. J. Appl. Phys. 48(2009) 03B021에 기재되어 있는 바와 같이 엘립소 측정법을 이용하면, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층의 두께, 나선 구조의 피치, 비틀림각 등이 얻어지며, 거기에서 R_{th} 의 값을 얻을 수 있다.
- [0061] 본 명세서에서는, "가시광"이란, 380nm~780nm를 말한다. 또, 본 명세서에서는, 측정 파장에 대하여 특별히 부기(附記)가 없는 경우는, 측정 파장은 550nm이다.
- [0062] 또, 본 명세서에 있어서, 각도(예를 들면 "90°" 등의 각도), 및 그 관계(예를 들면 "직교", "평행", 및 "45°로 교차" 등)에 대해서는, 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서 허용되는 오차의 범위를 포함하는 것으로 한다. 예를 들면, 엄밀한 각도 $\pm 10^\circ$ 미만의 범위 내인 것 등을 의미하며, 엄밀한 각도와 오차는, 5° 이하인 것이 바람직하고, 3° 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0063] 본 명세서에 있어서, 편광자 또는 편광판의 "흡수축"과 "투과축"은, 서로 90° 의 각도를 이루는 방향을 의미한다.
- [0064] 본 명세서에 있어서, 위상차 필름 등의 "지상축"은, 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다.
- [0065] 또, 본 명세서에 있어서, 위상차 영역, 위상차 필름, 및 액정층 등의 각 부재의 광학 특성을 나타내는 수치, 수치 범위, 및 정성적인 표현(예를 들면, "동등", "동일한" 등의 표현)에 대해서는, 액정 표시 장치나 그에 이용되는 부재에 대하여 일반적으로 허용되는 오차를 포함하는 수치, 수치 범위 및 성질을 나타내고 있다고 해석되는 것으로 한다.
- [0066] 또, 본 명세서에서 "정면"이란, 표시면에 대한 법선 방향을 의미한다.
- [0067] 본 명세서에 있어서, 휘도 향상 필름은, $\lambda/4$ 판과 반사 편광자를 포함하는 필름을 의미한다.
- [0068] 본 명세서에 있어서 반사 편광자는, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 포함하는 층을 의미하며, 편광자와는 구별하여 이용된다.

- [0069] [회도 향상 필름의 전사 재료]
- [0070] 회도 향상 필름의 전사 재료(이하, "전사 재료"라고 함)는, 회도 향상 필름을 다른 부재에 전사할 수 있는 재료이다. 다른 부재로서는 편광판 등을 들 수 있다.
- [0071] 전사 재료는, 박리 가능한 가지지체와 회도 향상 필름을 포함한다. 즉, 전사 재료는 가지지체와 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자를 포함한다. 전사 재료에 있어서, 가지지체와 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자는 이 순서로 배치된다. 적어도 2층의 광반사층 및 $\lambda/4$ 판으로 이루어지는 균으로부터 선택되는 적어도 2층의 인접하는 층은 서로 직접 접하고 있는 것이 바람직하다. 또 광반사층의 1층과 $\lambda/4$ 판이 직접 접하고 있는 것이 바람직하다.
- [0072] 도 1에 전사 재료의 층 구성의 예를 나타낸다. 또한, 도 1에 있어서, 배향층은 가지지체와 $\lambda/4$ 판의 사이에 있는 배향층 이외에는 고려하고 있지 않다. 또 도 1에 있어서, 광반사층을 복수 포함하는 전사 재료에 있어서의 광반사층은, $\lambda/4$ 판측으로부터 제1 광반사층(14a), 제2 광반사층(14b), 및 제3 광반사층(14c)으로서 나타나 있다.
- [0073] 전사 재료 중에 포함되는 회도 향상 필름은 박막이며, 막두께가 $4\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 이하이다. 이 범위에 있어서, 굴곡성을 유지할 수 있다. 막두께는 $27\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $15\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다. 또, 막두께는 $5\mu\text{m}$ 이상인 것이 바람직하고, $8\mu\text{m}$ 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0074] <가지지체>
- [0075] 본 명세서에 있어서는, 가지지체는, 그 위에 마련되는 층($\lambda/4$ 판 또는 배향층 등)과, 박리 가능한 지지체를 의미한다. 가지지체와 그 표면에 마련된 배향층이 일체가 되어 박리 가능하게 되어 있어도 된다. 박리 가능한이란, 회도 향상 필름의 광학적 성질과 막면 상태를, 사용에 영향을 줄 정도로 변화시키지 않고 분리시킬 수 있는 것을 의미한다.
- [0076] 가지지체로서는, 특별히 한정은 없으며 강직한 것이어도 되고 플렉시블한 것이어도 되지만, 취급이 용이한 점에서 플렉시블한 것이 바람직하다. 강직한 지지체로서는 특별히 한정은 없지만 표면에 산화 규소 피막을 갖는 소다 유리판, 저팽창 유리, 논알칼리 유리, 석영 유리판 등의 공지의 유리판, 알루미늄판, 철판, SUS판 등의 금속판, 수지판, 세라믹판, 석판 등을 들 수 있다.
- [0077] 플렉시블한 지지체로서는 폴리머 필름, 종이, 알루미늄 호일, 천 등을 들 수 있다.
- [0078] 폴리머 필름으로서, 셀룰로스아실레이트 필름(예를 들면, 셀룰로스트리아세테이트 필름, 셀룰로스다이아세테이트 필름, 셀룰로스아세테이트부티레이트 필름, 셀룰로스아세테이트프로피오네이트 필름), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 지환식 구조를 갖는 폴리머(노보넨계 수지(아톤: 상품명, JSR사제), 비정질 폴리올레핀(제오넥스: 상품명, 닛폰 제온사제)) 등의 폴리올레핀계 수지 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스터계 수지 필름, 폴리에터설폰 필름, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 폴리아크릴계 수지 필름, 폴리우레테인계 수지 필름, 폴리카보네이트 필름, 폴리스타이렌이나 아크릴로나이트릴·스타이렌 공중합체(AS 수지) 등의 스타이렌계 폴리머 등을 들 수 있다. 이 중, 셀룰로스아실레이트 필름, 폴리에스터계 수지 필름, 폴리올레핀계 수지 필름, 폴리카보네이트 필름, 또는 스타이렌계 폴리머가 바람직하고, 셀룰로스아실레이트 필름, 폴리에스터계 수지 필름이 보다 바람직하며, 셀룰로스트리아세테이트 필름 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET)이 더 바람직하고, 특히 셀룰로스트리아세테이트 필름이 바람직하다.
- [0079] 취급의 용이성으로부터, 강직한 지지체의 막두께로서는, $100\sim 3000\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $300\sim 1500\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하다. 플렉시블한 지지체의 막두께로서는, $5\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ 정도이면 되고, 바람직하게는 $10\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ 이며, 보다 바람직하게는 $15\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 이다.
- [0080] 가지지체와 그 위에 마련되는 층($\lambda/4$ 판 또는 배향층 등)을 박리 가능한 것으로 하기 위하여, 가지지체에 표면 처리(예, 비누화 처리, 글로 방전 처리, 코로나 방전 처리, 자외선(UV) 처리, 화염 처리)를 행하지 않는 것이 바람직하다. 즉, 예를 들면 가지지체로서는 미비누화 셀룰로스아실레이트 필름이 바람직하다.
- [0081] 가지지체와 그 위에 마련되는 층을 박리 가능한 것으로 하기 위하여, 선택된 가지지체 재료에 따라 그 위에 마련되는 층을 선택하고, 조성을 조정하는 것도 바람직하다.
- [0082] 또 장치의 가지지체에는, 반송 공정에서의 미끄럼성을 부여하거나, 권취한 후의 이면과 표면의 접부를 방지하기 위하여, 평균 입경이 $10\sim 100\text{nm}$ 정도인 무기 입자를 고형분 질량비로 5%~40% 혼합한 폴리머층을 가지지체의 편측에 도포나 가지지체와의 공유연에 의하여 형성한 것을 이용하는 것이 바람직하다.

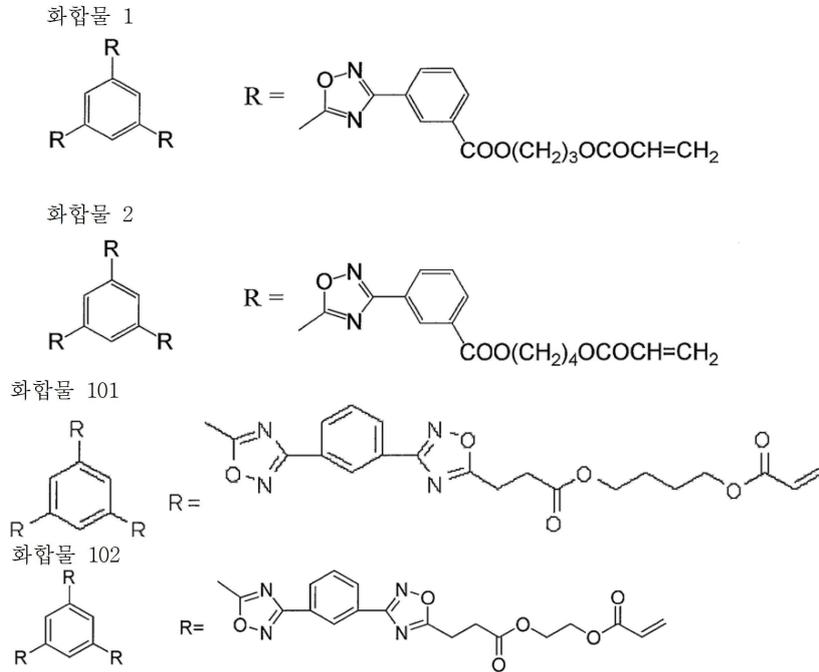
- [0083] <λ/4판>
- [0084] λ/4판은 특정 파장 λnm에 있어서의 면내 리타레이션 Re(λ)가
- [0085] $Re(\lambda) = \lambda/4$
- [0086] 를 충족시키는 광학 이방성층을 말한다. 상기 식은 가시광역 중 어느 하나의 파장(예를 들면, 550nm)에 있어서 달성되어 있으면 된다. λ/4판은 휘도 향상 필름에 있어서, 반사 편광자를 투과하여 얻어지는 원 편광을 직선 편광으로 변환하기 위한 층으로서 기능한다.
- [0087] λ/4판은 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층을 포함한다. 본 명세서에 있어서, 도포 경화층이란, 층 상에 도포된 중합성 액정 조성물을 경화시킴으로써 얻어지는 층을 의미한다. λ/4판은 액정 화합물의 분자의 배향에 의하여 발현된 광학 이방성을 나타내는 층이다.
- [0088] λ/4판의 형성에 이용되는 액정 화합물의 종류에 대해서는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 저분자 액정 화합물을 액정 상태에 있어서 네마틱 배향으로 형성 후, 광가교나 열가교에 의하여 고정화하여 얻어지는 광학 이방성층이나, 고분자 액정 화합물을 액정 상태에 있어서 네마틱 배향으로 형성 후, 냉각함으로써 당해 배향을 고정화하여 얻어지는 광학 이방성층을 이용할 수도 있다. 또한 본 발명에서는, 광학 이방성층에 액정 화합물이 이용되는 경우이더라도, 광학 이방성층은, 이 액정 화합물이 중합 등에 의하여 고정되어 형성된 층이며, 층이 된 후에는 더 이상 액정성을 나타낼 필요는 없다. 중합성 액정 화합물은, 다관능성 중합성 액정 화합물이어도 되고, 단관능성 중합성 액정 화합물이어도 된다. 또, 액정 화합물은, 원반상 액정 화합물이어도 되고, 봉상 액정 화합물이어도 되지만, 원반상 액정 화합물이 보다 바람직하다.
- [0089] λ/4판에 있어서, 액정 화합물의 분자는, 수직 배향, 수평 배향, 하이브리드 배향 및 경사 배향 중 어느 하나의 배향 상태로 고정화되어 있는 것이 바람직하다. 시야각 의존성이 대칭인 위상차판을 제작하기 위해서는, 원반상 액정 화합물의 원반면이 필름면(광학 이방성층면)에 대하여 실질적으로 수직이거나, 또는 봉상 액정 화합물의 장축이 필름면(광학 이방성층면)에 대하여 실질적으로 수평인 것이 바람직하다. 원반상 액정 화합물이 실질적으로 수직이란, 필름면(광학 이방성층면)과 원반상 액정 화합물의 원반면이 이루는 각도의 평균값이 70°~90°의 범위 내인 것을 의미한다. 80°~90°가 보다 바람직하고, 85°~90°가 더 바람직하다. 봉상 액정 화합물이 실질적으로 수평이란, 필름면(광학 이방성층면)과 봉상 액정 화합물의 디렉터가 이루는 각도가 0°~20°의 범위 내인 것을 의미한다. 0°~10°가 보다 바람직하고, 0°~5°가 더 바람직하다.
- [0090] λ/4판은, 봉상 액정 화합물 또는 원반상 액정 화합물 등의 액정 화합물과, 목적에 따라, 중합 개시제나 배향 제어제나 다른 첨가제 또는 용매를 포함하는 중합성 액정 조성물을 가지지체 상에 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 중합성 액정 조성물은 가지지체 표면에 도포되어도 되고, 가지지체 상에 배향층을 형성하여, 이 배향층 표면에 도포되어도 된다.
- [0091] λ/4판 형성을 위한 중합성 액정 조성물의 각 성분, 도포 방법, 경화 방법은 광반사층 형성을 위한 중합성 액정 조성물에 있어서의 각 성분, 도포 방법, 경화 방법과 각각 동일하다. 단, λ/4판 형성을 위한 중합성 액정 조성물은 카이랄제를 포함하지 않은 것이 바람직하다.
- [0092] λ/4판의 막두께는, 1~10 μm이면 되고, 1~5 μm인 것이 바람직하다.
- [0093] 또한, λ/4판은, 하기 식 (A)~(C)를 적어도 하나 충족시키는 것이 바람직하고, 하기 식 (A)~(C)를 모두 충족시키는 것이 더 바람직하다.
- [0094] 식 (A) $450nm/4 - 35nm < Re(450) < 450nm/4 + 35nm$
- [0095] 식 (B) $550nm/4 - 35nm < Re(550) < 550nm/4 + 35nm$
- [0096] 식 (C) $630nm/4 - 35nm < Re(630) < 630nm/4 + 35nm$
- [0097] 또, λ/4판의 Rth(550)는, -120~120nm인 것이 바람직하고, -80~80nm인 것이 보다 바람직하며, -70~70nm인 것이 특히 바람직하다.
- [0098] λ/4판은, 하기 식 (1)~(3)을 충족시키는 것이 보다 바람직하다.
- [0099] 식 (1) $450nm/4 - 25nm < Re(450) < 450nm/4 + 25nm$
- [0100] 식 (2) $550nm/4 - 25nm < Re(550) < 550nm/4 + 25nm$

- [0101] 식 (3) $630\text{nm}/4-25\text{nm}<\text{Re}(630)<630\text{nm}/4+25\text{nm}$
- [0102] $\lambda/4$ 판은, 하기 식 (101)~(103)을 충족시키는 것이 더 바람직하다.
- [0103] 식 (101) $450\text{nm}/4-15\text{nm}<\text{Re}(450)<450\text{nm}/4+15\text{nm}$
- [0104] 식 (102) $550\text{nm}/4-15\text{nm}<\text{Re}(550)<550\text{nm}/4+15\text{nm}$
- [0105] 식 (103) $630\text{nm}/4-15\text{nm}<\text{Re}(630)<630\text{nm}/4+15\text{nm}$
- [0106] 상술한 $\lambda/4$ 판은, 하기 식 (201)~(203)을 충족시키는 것이 특히 바람직하다.
- [0107] 식 (201) $450\text{nm}/4-5\text{nm}<\text{Re}(450)<450\text{nm}/4+5\text{nm}$
- [0108] 식 (202) $550\text{nm}/4-5\text{nm}<\text{Re}(550)<550\text{nm}/4+5\text{nm}$
- [0109] 식 (203) $630\text{nm}/4-5\text{nm}<\text{Re}(630)<630\text{nm}/4+5\text{nm}$
- [0110] 또, $\lambda/4$ 판은 하기 식 (401)~(403)을 충족시키는 것이 바람직하다.
- [0111] 식 (401) $\text{Re}(450)<\text{Re}(550)<\text{Re}(630)$
- [0112] 식 (402) $\text{Re}(450)<\text{Re}(550)<\text{Re}(630)$
- [0113] 식 (403) $\text{Re}(450)<\text{Re}(550)<\text{Re}(630)$
- [0114] <광반사층>
- [0115] 광반사층은 콜레스테릭 액정층을 고정하여 이루어지는 층이며, 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 다른 층에 도포 후, 도포막을 경화하여 얻어지는 도포 경화층이다.
- [0116] 광반사층을 형성하기 위한 중합성 액정 조성물은, 액정 화합물을 포함하며, 광반사층을 형성하기 위한 중합성 액정 조성물은, 카이랄제, 배향 제어제, 중합 개시제, 배향조제 등의 그 외의 성분을 함유하고 있어도 된다.
- [0117] 광반사층은, 중합성 액정 조성물을, $\lambda/4$ 판, 다른 광반사층, 가지지체(전사 재료를 구성하는 가지지체 이외의 가지지체), 배향층 등의 다른 층에 도포 후, 도포막을 경화하여 얻을 수 있다.
- [0118] 광반사층의 막두께는, 반사성, 배향 호트러짐이나 투과율 저하의 방지 등의 점에서, $1.5\sim 8\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $1.5\sim 5\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하며, $2\sim 4\mu\text{m}$ 인 것이 더 바람직하고, $2\sim 3\mu\text{m}$ 인 것이 가장 바람직하다.
- [0119] 광반사층 형성을 위한 중합성 액정 조성물의 각 성분, 도포 방법, 경화 방법은 $\lambda/4$ 판 형성을 위한 중합성 액정 조성물에 있어서의 각 성분, 도포 방법, 경화 방법과 각각 동일하다. 단, 광반사층 형성을 위한 중합성 액정 조성물은 카이랄제를 포함하는 것이 바람직하다. 또, 광반사층 형성 시에는, 중합성 액정 조성물은 콜레스테릭 액정상을 형성한 후 경화되고, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 액정층이 제작된다.
- [0120] 이하, $\lambda/4$ 판 및 광반사층의 형성에 이용할 수 있는 중합성 액정 조성물의 각 성분 및 층의 제작 방법을 설명한다.
- [0121] <액정 화합물>
- [0122] 액정 화합물로서는, 봉상 액정 화합물 및 원반상 액정 화합물을 들 수 있다.
- [0123] 봉상 액정 화합물로서는, 아조메타인류, 아족시류, 사이아노바이페닐류, 사이아노페닐에스터류, 벤조산 에스터류, 사이클로헥세인카복실산 페닐에스터류, 사이아노페닐사이클로헥세인류, 사이아노 치환 페닐피리미딘류, 알콕시 치환 페닐피리미딘류, 페닐다이옥세인류, 톨란류 및 알켄일사이클로헥실벤조나이트릴류가 바람직하게 이용된다. 이상과 같은 저분자 액정성 분자뿐만 아니라, 고분자 액정성 분자도 이용할 수 있다.
- [0124] 봉상 액정 화합물을 중합에 의하여 배향을 고정하는 것이 보다 바람직하고, 중합성 봉상 액정 화합물로서는, Makromol. Chem., 190권, 225페이지(1989년), Advanced Materials 5권, 107페이지(1993년), 미국 특허공보 4683327호, 동 5622648호, 동 5770107호, W095/22586호, 동 95/24455호, 동 97/00600호, 동 98/23580호, 동 98/52905호, 일본 공개특허공보 평1-272551호, 동 6-16616호, 동 7-110469호, 동 11-80081호, 및 일본 공개특허공보 2001-328973호 등의 각 공보에 기재된 화합물을 이용할 수 있다. 또한 봉상 액정 화합물로서는, 예를 들면 일본 공표특허공보 평11-513019호나 일본 공개특허공보 2007-279688호에 기재된 것도 바람직하게 이용할 수 있다.

[0125] 원반상 액정 화합물로서는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2007-108732호나 일본 공개특허공보 2010-244038호에 기재된 것을 바람직하게 이용할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0126] 이하에, 원반상 액정 화합물의 바람직한 예를 나타내지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0127] [화학식 1]



[0128]

[0129] (액정 화합물의 Δn)

[0130] 고 Δn 액정 화합물의 사용에 의하여, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사를 광대역으로 할 수 있다. Δn 은, 예를 들면 봉상 액정 화합물의 경우, 그 화합물의 단축 및 장축 방향 각각의 굴절률의 값의 차이이다.

[0131] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 이용하는 액정 화합물은, $0.06 \leq \Delta n \leq 0.5$ 정도가 실용적 (일본 공표특허공보 2011-510915호에 기재된 고 Δn 액정 재료를 사용할 수 있음)이며, 반값폭으로 15nm에서 150nm에 상당한다. 또, 고 Δn 액정 화합물은, 일본 특허공보 3999400호, 일본 특허공보 4053782호, 일본 특허공보 4947676호 등이 있지만, 본 발명에 대해서는 이들에 한정되지 않는다. Δn 의 측정 방법은, 일본 특허공보 4053782호의 단락 [0112] 나, 일본 특허공보 4947676호의 단락 [0142] 등의 방법이 있다.

[0132] 반사 반값폭의 확대 및, 후술하는 피치 그레이디언트법을 적용한 층 등에서의 막두께 저감이 필요한 경우에 있어서는, 액정 화합물의 Δn (복굴절)은 바람직하게는 0.16 이상, 보다 바람직하게는 0.2 이상, 더 바람직하게는 0.3 이상, 특히 바람직하게는 현재, 공업화되어 있는 액정의 Δn 상한인 0.5 정도이면 된다. 단, 향후, 추가적인 고 Δn 액정이 개발되면, 사용할 수 있어, 보다 막두께 저감이 가능하다.

[0133] (Δn 분산의 바람직한 방향)

[0134] 액정 화합물의 Δn 분산에 대하여 각 파장에서의 분산이 적은 것이 바람직한 것이 알려져 있다. $\Delta n(450/550\text{비}) \leq 1.6$ 이 바람직하고, $\Delta n(450/550\text{비}) \leq 1.4$ 가 보다 바람직하며, $\Delta n(450/550\text{비}) \leq 1.2$ 이하가 더 바람직하고, $\Delta n(450/550\text{비}) \leq 1.1$ 이 특히 바람직하다.

[0135] <카이랄제>

[0136] 카이랄제는, 공지의 다양한 카이랄제(예를 들면, 액정 디바이스 핸드북, 제3장 4-3항, TN, STN용 카이랄제, 199페이지, 일본 학술 진흥회 제1 42위원회 편, 1989에 기재)로부터 선택할 수 있다. 카이랄제는, 일반적으로 부제(不齊) 탄소 원자를 포함하지만, 부제 탄소 원자를 포함하지 않는 축성 부제 화합물 혹은 면성 부제 화합물도 카이랄제로서 이용할 수 있다. 축성 부제 화합물 또는 면성 부제 화합물의 예에는, 바이나프틸, 헬리센, 파라사이클로펜인 및 이들의 유도체가 포함된다. 카이랄제는, 중합성기를 갖고 있어도 된다. 카이랄제가 중합성기를

가짐과 함께, 병용하는 봉상 액정 화합물도 중합성기를 갖는 경우는, 중합성기를 갖는 카이랄제와 중합성 봉상 액정 화합물의 중합 반응에 의하여, 봉상 액정 화합물로부터 유도되는 반복 단위와, 카이랄제로부터 유도되는 반복 단위를 갖는 폴리머를 형성할 수 있다. 이 양태에서는, 중합성기를 갖는 카이랄제가 갖는 중합성기는, 중합성 봉상 액정 화합물이 갖는 중합성기와, 동종의 기인 것이 바람직하다. 따라서, 카이랄제의 중합성기도, 불포화 중합성기, 에폭시기 또는 아지리딘일기인 것이 바람직하고, 불포화 중합성기인 것이 더 바람직하며, 에틸렌성 불포화 중합성기인 것이 특히 바람직하다.

[0137]

또, 카이랄제는, 액정 화합물이어도 된다.

[0138]

강한 비틀림력을 나타내는 카이랄제로서는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2010-181852호, 일본 공개특허공보 2003-287623호, 일본 공개특허공보 2002-80851호, 일본 공개특허공보 2002-80478호, 일본 공개특허공보 2002-302487호에 기재된 카이랄제를 들 수 있으며, 바람직하게 이용할 수 있다. 또한, 이들 공개 공보에 기재되어 있는 아이소소바이드 화합물류에 대해서는 대응하는 구조의 아이소만나이드 화합물류를 이용할 수도 있으며, 이들 공보에 기재되어 있는 아이소만나이드 화합물류에 대해서는 대응하는 구조의 아이소소바이드 화합물류를 이용할 수도 있다.

[0139]

<배향 제어제>

[0140]

배향 제어제의 예에는, 일본 공개특허공보 2005-99248호의 [0092] 및 [0093] 중에 예시되어 있는 화합물, 일본 공개특허공보 2002-129162호의 [0076]~[0078] 및 [0082]~[0085] 중에 예시되어 있는 화합물, 일본 공개특허공보 2005-99248호의 [0094] 및 [0095] 중에 예시되어 있는 화합물, 일본 공개특허공보 2005-99248호의 [0096] 중에 예시되어 있는 화합물이 포함된다.

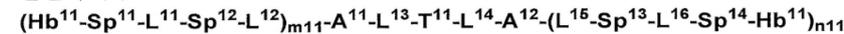
[0141]

불소계 배향 제어제로서, 하기 일반식 (I)로 나타나는 화합물도 바람직하다.

[0142]

[화학식 2]

일반식 (I)



[0143]

일반식 (I)에 있어서, L^{11} , L^{12} , L^{13} , L^{14} , L^{15} , L^{16} 은 각각 독립적으로 단결합, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -COS-, -SCO-, -NRCO-, -CONR-(일반식 (I) 중에 있어서의 R은 수소 원자 또는 탄소수가 1~6인 알킬기를 나타냄)을 나타내고, -NRCO-, -CONR-은 용해성을 저감시키는 효과가 있으며, 막 제작 시에 헤이즈값이 상승하는 경향이 있는 점에서 보다 바람직하게는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -COS-, -SCO-이며, 화합물의 안정성의 관점에서 더 바람직하게는 -O-, -CO-, -COO-, -OCO-이다. 상기의 R이 취할 수 있는 알킬기는, 직쇄상이어도 되고 분기상이어도 된다. 탄소수는 1~3인 것이 보다 바람직하고, 메틸기, 에틸기, n-프로필기를 예시할 수 있다.

[0145]

<중합 개시제>

[0146]

중합 개시제의 예에는, α -카보닐 화합물(미국 특허공보 제2367661호, 동 2367670호의 각 명세서 기재), 아실로 인에터(미국 특허공보 제2448828호 기재), α -탄화 수소 치환 방향족 아실로인 화합물(미국 특허공보 제2722512호 기재), 다핵 퀴논 화합물(미국 특허공보 제3046127호, 동 2951758호의 각 명세서 기재), 트리아아릴이미다졸 다이머와 p-아미노페닐케톤의 조합(미국 특허공보 제3549367호 기재), 아크리딘 및 페나진 화합물(일본 공개특허공보 소60-105667호, 미국 특허공보 제4239850호 기재) 및 옥사디아아졸 화합물(미국 특허공보 제4212970호 기재), 아실포스핀옥사이드 화합물(일본 공고특허공보 소63-40799호, 일본 공고특허공보 평5-29234호, 일본 공개특허공보 평10-95788호, 일본 공개특허공보 평10-29997호 기재) 등을 들 수 있다.

[0147]

<용매>

[0148]

중합성 액정 조성물은, 용매를 포함하고 있어도 된다. 각 광반사층을 형성하기 위한 조성물의 용매로서는, 유기 용매가 바람직하게 이용된다. 유기 용매의 예에는, 아미드(예, N,N-다이메틸폼아미드), 설폭사이드(예, 다이메틸설폭사이드), 헤테로환 화합물(예, 피리딘), 탄화 수소(예, 벤젠, 헥세인), 알킬할라이드(예, 클로로폼, 다이클로로메테인), 에스터(예, 아세트산 메틸, 아세트산 부틸), 케톤(예, 아세톤, 메틸에틸케톤, 사이클로헥산온), 에터(예, 테트라하이드로퓨란, 1,2-다이메톡시에테인)가 포함된다. 알킬할라이드 및 케톤이 바람직하다. 2 종류 이상의 유기 용매를 병용해도 된다.

[0149]

<중합성 액정 조성물의 도포 및 경화>

- [0150] 중합성 액정 조성물의 도포는, 중합성 액정 조성물을 용매에 의하여 용액 상태로 하거나, 가열에 의한 용융액 등의 액상물로 한 것을, 롤 코팅 방식이나 그라비아 인쇄 방식, 스핀 코트 방식 등의 적절한 방식으로 전개하는 방법 등에 의하여 행할 수 있다. 또한 와이어 바 코팅법, 압출 코팅법, 다이렉트 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법 등의 다양한 방법에 의하여 행할 수 있다. 또, 잉크젯 장치를 이용하여, 액정 조성물을 노즐로부터 토출하여, 도포막을 형성할 수도 있다.
- [0151] 그 후 중합성 액정 조성물의 경화에 의하여, 액정 화합물의 분자의, 배향 상태를 유지하여 고정한다. 경화는, 액정성 분자에 도입한 중합성기의 중합 반응에 의하여 실시하는 것이 바람직하다.
- [0152] 중합성 액정 조성물의 도포 후이며, 경화를 위한 중합 반응 전에, 도포막은, 공지의 방법으로 건조해도 된다. 예를 들면 방치에 의하여 건조해도 되고, 가열에 의하여 건조해도 된다.
- [0153] 중합성 액정 조성물의 도포 및 건조의 공정에서, 중합성 액정 조성물 중의 액정 화합물 분자가 배향하고 있으면 된다.
- [0154] 예를 들면 중합성 액정 조성물이, 용매를 포함하는 도포액으로서 조제되어 있는 양태에서는, 도포막을 건조하고, 용매를 제거함으로써, 콜레스테릭 액정상의 상태로 할 수 있는 경우가 있다. 또, 콜레스테릭 액정상에 대한 전이 온도에서의 가열을 행해도 된다. 예를 들면, 일단 등방성상(等方性相)의 온도까지 가열하고, 그 후, 콜레스테릭 액정상 전이 온도까지 냉각하는 등에 의하여, 안정적으로 콜레스테릭 액정상 상태로 할 수 있다. 상술한 중합성 액정 조성물의 액정상 전이 온도는, 제조 적성 등의 면에서 10~250℃의 범위 내인 것이 바람직하고, 10~150℃의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 10℃ 미만이면 액정상을 나타내는 온도 범위에까지 온도를 낮추기 위하여 냉각 공정 등이 필요해지는 경우가 있다. 또 200℃를 넘으면, 일단 액정상을 나타내는 온도 범위보다 더 고온의 등방성 액체 상태로 하기 위하여 고온을 필요로 하여, 열에너지의 낭비, 기관의 변형, 변질 등에서도 불리해진다.
- [0155] 중합 반응에는, 열중합 개시제를 이용하는 열중합 반응과 광중합 개시제를 이용하는 광중합 반응이 포함된다. 광중합 반응이 바람직하다. 액정성 분자의 중합을 위한 광조사는, 자외선을 이용하는 것이 바람직하다. 조사 에너지는, 20mJ/cm²~50J/cm²인 것이 바람직하고, 100~800mJ/cm²인 것이 더 바람직하다. 광중합 반응을 촉진하기 위하여, 가열 조건하에서 광조사를 실시해도 된다.
- [0156] 경화 반응을 촉진하기 위하여, 가열 조건하에서 자외선 조사를 실시해도 된다. 특히 광반사층의 형성 시에, 자외선 조사 시의 온도는, 콜레스테릭 액정상이 흐트러지지 않도록, 콜레스테릭 액정상을 나타내는 온도 범위로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0157] 또, 분위기의 산소 농도는 중합도에 관여하기 때문에, 공기 중에서 원하는 중합도에 도달하지 않고, 막강도가 불충분한 경우에는, 질소 치환 등의 방법에 의하여, 분위기 중의 산소 농도를 저하시키는 것이 바람직하다. 바람직한 산소 농도로서는, 10% 이하가 바람직하고, 7% 이하가 더 바람직하며, 3% 이하가 가장 바람직하다. 자외선 조사에 의하여 진행되는 경화 반응(예를 들면 중합 반응)의 반응물은, 층의 기계적 강도의 유지 등이나 미반응물이 층으로부터 유출되는 것을 억제하는 등의 관점에서, 70% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상인 것이 보다 바람직하며, 90% 이상인 것이 보다 더 바람직하다. 반응물을 향상시키기 위해서는 조사하는 자외선의 조사량을 증대시키는 방법이나 질소 분위기하 혹은 가열 조건하에서의 중합이 효과적이다. 또, 일단 중합시킨 후에, 중합 온도보다 고온 상태에서 유지하고 열중합 반응에 의하여 반응을 추가로 추진하는 방법이나, 재차 자외선을 조사하는 방법을 이용할 수도 있다. 반응물의 측정은 반응성기(예를 들면 중합성기)의 적외 진동 스펙트럼의 흡수 강도를, 반응 진행의 전후로 비교함으로써 행할 수 있다.
- [0158] 중합성 액정 조성물의 액정 화합물 분자의 배향에 근거하는 광학적 성질, 예를 들면 콜레스테릭 액정상의 광학적 성질은, 층 중에 있어서 유지되고 있으면 충분하고, 경화 후의 λ/4판 또는 광반사층의 액정 조성물은 더 이상 액정성을 나타낼 필요는 없다. 예를 들면, 액정 조성물이, 경화 반응에 의하여 고분자량화되어, 이미 액정성을 잃고 있어도 된다.
- [0159] 광반사층의 형성에 있어서는, 상기의 경화에 의하여, 콜레스테릭 액정상이 고정되고, 광반사층이 형성된다. 여기에서, 액정상을 "고정화한" 상태는, 콜레스테릭 액정상이 되어 있는 액정 화합물의 배향이 유지된 상태가 가장 전형적, 또한 바람직한 양태이다. 그것만으로는 한정되지 않고, 구체적으로는, 통상 0℃~50℃, 보다 가혹한 조건하에서는 -30℃~70℃의 온도 범위에 있어서, 이 층에 유동성이 없으며, 또 외장이나 외력에 의하여 배향 형태에 변화를 발생시키지 않고, 고정화된 배향 형태를 안정적으로 계속 유지할 수 있는 상태를 의미하는 것으로

한다.

- [0160] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 제조 방법으로서, 그 밖에, 예를 들면 일본 공개특허공보 평1-133003호, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 공개특허공보 평8-271731호에 기재된 방법을 참조해도 된다.
- [0161] <배향층>
- [0162] 전사 재료 및 휘도 향상 필름은 배향층을 포함하고 있어도 된다. 배향층은 $\lambda/4$ 판 또는 광반사층의 형성 시에, 중합성 조성물 중의 액정 화합물의 분자를 배향시키기 위하여 이용된다.
- [0163] 배향층은 $\lambda/4$ 판 또는 광반사층의 형성 시에 이용되고, 전사 재료 또는 휘도 향상 필름에 있어서는, 배향층이 포함되어 있어도 되고, 포함되어 있지 않아도 된다. 또, 전사 재료에 있어서 가지지체와 $\lambda/4$ 판의 사이에 배향층이 포함되어 있는 경우, 이 배향층은, 휘도 향상 필름에 있어서 포함되어 있어도 되고 포함되어 있지 않아도 된다. 즉, 가지지체는, 가지지체와 배향층의 계면에서 박리되어도 되고, 배향층과 $\lambda/4$ 판의 계면에서 박리되어도 된다.
- [0164] 배향층은, 유기 화합물(바람직하게는 폴리머)의 러빙 처리, SiO 등의 무기 화합물의 사방(斜方) 증착, 마이크로 그루브를 갖는 층의 형성 등의 수단으로 마련할 수 있다. 나아가서는, 전장의 부여, 자장의 부여, 혹은 광조사에 의하여 배향 기능이 발생하는 배향층도 알려져 있다.
- [0165] 가지지체, $\lambda/4$ 판 또는 광반사층 등의 하층의 재료에 따라서는, 배향층을 마련하지 않아도, 하층을 직접 배향 처리(예를 들면, 러빙 처리)함으로써, 배향층으로서 기능시킬 수도 있다. 이와 같은 하층이 되는 가지지체의 일례로서는, PET를 들 수 있다.
- [0166] 또, 광반사층 위에 직접 광반사층을 적층하는 경우, 하층의 광반사층이 배향층으로서 작용하여 상층의 광반사층의 제작을 위한 액정 화합물을 배향시킬 수 있는 경우도 있다. 이와 같은 경우, 배향층을 마련하지 않아도, 또한 특별한 배향 처리(예를 들면, 러빙 처리)를 실시하지 않아도 상층의 액정 화합물을 배향시킬 수 있다.
- [0167] 이하, 바람직한 예로서 표면을 러빙 처리하여 이용되는 러빙 처리 배향층 및 광배향층을 설명한다.
- [0168] (러빙 처리 배향층)
- [0169] 러빙 처리 배향층에 이용할 수 있는 폴리머의 예에는, 예를 들면 일본 공개특허공보 평8-338913호 중 단락번호 [0022]에 기재된 메타크릴레이트계 공중합체, 스타이렌계 공중합체, 폴리올레핀, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올, 폴리(N-메틸아크릴아마이드), 폴리에스터, 폴리이미드, 아세트산 바이닐 공중합체, 카복시메틸셀룰로스, 폴리카보네이트 등이 포함된다. 실레인 커플링제를 폴리머로서 이용할 수 있다. 수용성 폴리머(예, 폴리(N-메틸아크릴아마이드), 카복시메틸셀룰로스, 젤라틴, 폴리바이닐알코올, 변성 폴리바이닐알코올)가 바람직하고, 젤라틴, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올이 더 바람직하며, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올이 가장 바람직하다.
- [0170] 배향층의 러빙 처리면에 상술한 조성물을 도포하고, 액정 화합물의 분자를 배향시킨다. 그 후, 필요에 따라, 배향층 폴리머와 광학 이방성층에 포함되는 다관능 모노머를 반응시키거나, 혹은 가교제를 이용하여 배향층 폴리머를 가교시킴으로써, 상술한 광학 이방성층을 형성할 수 있다.
- [0171] 배향층의 막두께는, 0.1~10 μm 의 범위에 있는 것이 바람직하다.
- [0172] -러빙 처리-
- [0173] 중합성 액정 조성물이 도포되는 배향층, 가지지체, $\lambda/4$ 판, 또는 광반사층의 표면은, 필요에 따라 러빙 처리를 해도 된다. 러빙 처리는, 일반적으로는 폴리머를 주 성분으로 하는 막의 표면을, 종이나 천으로 일정 방향으로 문지름으로써 실시할 수 있다. 러빙 처리의 일반적인 방법에 대해서는, 예를 들면 "액정 편광"(마루젠사 발행, 평성 12년 10월 30일)에 기재되어 있다.
- [0174] 러빙 밀도를 변경하는 방법으로서, "액정 편광"(마루젠사 발행)에 기재되어 있는 방법을 이용할 수 있다. 러빙 밀도(L)는, 하기 식 (A)로 정량화되어 있다.
- [0175] 식 (A) $L=Nl(1+2\pi rn/60v)$
- [0176] 식 (A) 중, N은 러빙 횟수, l은 러빙 롤러의 접촉 길이, r은 롤러의 반경, n은 롤러의 회전수(rpm), v는 스테이

지 이동 속도(초속)이다.

- [0177] 러빙 밀도를 높이기 위해서는, 러빙 횟수를 늘리고, 러빙 롤러의 접촉 길이를 길게 하며, 롤러의 반경을 크게 하고, 롤러의 회전수를 크게 하며, 스테이지 이동 속도를 느리게 하면 되고, 한편, 러빙 밀도를 낮추기 위해서는, 이 반대로 하면 된다. 또, 러빙 처리 시의 조건으로서는, 일본 특허공보 4052558호의 기재를 참조할 수도 있다.
- [0178] (광배향층)
- [0179] 광조사에 의하여 형성되는 광배향층에 이용되는 광배향 재료로서는, 다수의 문헌 등에 기재가 있다. 예를 들면, 일본 공개특허공보 2006-285197호, 일본 공개특허공보 2007-76839호, 일본 공개특허공보 2007-138138호, 일본 공개특허공보 2007-94071호, 일본 공개특허공보 2007-121721호, 일본 공개특허공보 2007-140465호, 일본 공개특허공보 2007-156439호, 일본 공개특허공보 2007-133184호, 일본 공개특허공보 2009-109831호, 일본 특허공보 제3883848호, 일본 특허공보 제4151746호에 기재된 아조 화합물, 일본 공개특허공보 2002-229039호에 기재된 방향족 에스터 화합물, 일본 공개특허공보 2002-265541호, 일본 공개특허공보 2002-317013호에 기재된 광배향성 단위를 갖는 말레이미드 및/또는 알켄일 치환 나디이미드 화합물, 일본 특허공보 제4205195호, 일본 특허공보 제4205198호에 기재된 광가교성 실레인 유도체, 일본 공표특허공보 2003-520878호, 일본 공표특허공보 2004-529220호, 일본 특허공보 제4162850호에 기재된 광가교성 폴리이미드, 폴리아마이드, 또는 에스터를 바람직한 예로서 들 수 있다. 특히 바람직하게는, 아조 화합물, 광가교성 폴리이미드, 폴리아마이드, 또는 에스터이다.
- [0180] 상기 재료로부터 형성된 광배향층에, 직선 편광 또는 비편광 조사를 실시하여, 광배향층을 제조한다.
- [0181] 본 명세서에 있어서, "직선 편광 조사"란, 광배향 재료에 광반응을 발생시키기 위한 조작이다. 이용하는 광의 파장은, 이용하는 광배향 재료에 따라 상이하며, 그 광반응에 필요한 파장이면 특별히 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는, 광조사에 이용하는 광의 피크 파장이 200nm~700nm이며, 보다 바람직하게는 광의 피크 파장이 400nm 이하인 자외광이다.
- [0182] 광조사에 이용하는 광원은, 통상 사용되는 광원, 예를 들면 텅스텐 램프, 할로젠 램프, 제논 램프, 제논 플래시 램프, 수은 램프, 수은 제논 램프, 카본 아크 램프 등의 램프, 각종 레이저(예, 반도체 레이저, 헬륨 네온 레이저, 아르곤 이온 레이저, 헬륨 카드뮴 레이저, YAG 레이저), 발광 다이오드, 음극선관 등을 들 수 있다.
- [0183] 직선 편광을 얻는 수단으로서, 편광판(예, 아이오딘 편광판, 이색 색소 편광판, 와이어 그리드 편광판)을 이용하는 방법, 프리즘계 소자(예, 글렌 톱슨 프리즘)나 브루스터 각을 이용한 반사형 편광자를 이용하는 방법, 또는 편광을 갖는 레이저 광원으로부터 출사되는 광을 이용하는 방법을 채용할 수 있다. 또, 필터나 파장 변환 소자 등을 이용하여 필요로 하는 파장의 광만을 선택적으로 조사해도 된다.
- [0184] 조사하는 광은, 직선 편광의 경우, 배향층에 대하여 상면, 또는 이면으로부터 배향층 표면에 대하여 수직, 또는 비스듬하게 광을 조사하는 방법이 채용된다. 광의 입사 각도는, 광배향 재료에 따라 상이하지만, 예를 들면 0~90° (수직), 바람직하게는 40~90° 이다.
- [0185] 비편광을 이용하는 경우에는, 비스듬하게 비편광을 조사한다. 그 입사 각도는, 10~80° , 바람직하게는 20~60° , 특히 바람직하게는 30~50° 이다.
- [0186] 조사 시간은 바람직하게는 1분~60분, 더 바람직하게는 1분~10분이다.
- [0187] <반사 편광자>
- [0188] 반사 편광자는, 광반사층을 포함한다. 반사 편광자는, 광반사층을 2층 이상 포함하는 것이 바람직하고, 2층~4층 포함하는 것이 보다 바람직하며, 2층 또는 3층 포함하는 것이 보다 바람직하다. 반사 편광자는, 반사 중심 파장이 서로 상이한 광반사층을 2층 이상 포함하는 것이 바람직하고, 반사 중심 파장이 서로 상이한 광반사층을 2층 또는 3층 포함하는 것이 보다 바람직하다. 반사율의 피크를 부여하는 파장(즉 반사 중심 파장)은, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 콜레스테릭 액정상 중의 나선 구조의 피치 또는 굴절률을 변경시킴으로써 조정할 수 있지만, 나선 구조의 피치는 카이랄체의 첨가량을 변경시킴으로써 용이하게 조정 가능하다. 구체적으로는 후지필름 연구 보고 No. 50(2005년) p.60-63에 상세한 기재가 있다. 또, 콜레스테릭 액정상을 고정할 때의 온도나 조도와 조사 시간 등의 조건 등으로 조정할 수도 있다.
- [0189] 반사 편광자는, 청색광, 녹색광 및 적색광을 반사하는 기능을 갖는 것이 바람직하다.
- [0190] 또, 반사 편광자는, 원반상 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층인 광반사층과 봉상 액정

화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물의 도포 경화층인 광반사층을 포함하는 것이 바람직하다.

- [0191] 이하 2층 이상의 광반사층을 포함하는 반사 편광자에 있어서, 광반사층의 광학 특성의 바람직한 조합을 예시한다.
- [0192] (광반사층을 2층 갖는 반사 편광자의 예)
- [0193] 2층의 광반사층 중, 어느 1층이 1색의 파장 영역을 넘은 파장 영역의 광도 반사하는 층인 것이 바람직하다. 예를 들면, 청색광과 녹색광을 1층에서 반사하는 층이나, 녹색광과 적색광을 1층에서 반사하는 층이다.
- [0194] 여기에서, 청색광이란 380~499nm의 파장의 광이고, 녹색광이란 500~599nm의 파장의 광이며, 적색광이란 600~780nm의 파장의 광이다. 또, 적외광이란, 780~850nm의 파장의 광이다.
- [0195] 1색의 파장 영역을 넘은 파장 영역의 광도 반사하는 층으로서 반사 반값폭 200nm 이하를 제어하여 제작하는 경우, 단일의 피치가 아니라, 콜레스테릭의 나선 방향(통상 막두께 방향)에서 피치수가 서서히 변화함으로써, 넓은 반값폭을 실현할 수 있는 피치 그레이디언트법을 이용할 수 있다. 피치 그레이디언트법에 관해서는 Nature 378, 467-469 1995이나 일본 공개특허공보 평6-281814호나 일본 특허공보 4990426호에 기재된 방법을 참조할 수 있다. 상술한 고 Δn 액정 화합물의 사용도 바람직하다.
- [0196] <접착층(접착제)>
- [0197] 본 명세서에 있어서, "접착"은 "점착"도 포함하는 개념으로 이용된다.
- [0198] 전사 재료, 휘도 향상 필름, 및 후술하는 광학 시트 부재에 있어서의, 반사 편광자에 포함되는 $\lambda/4$ 판과 반사 편광자의 사이, 또한 반사 편광자가 2층 이상의 광반사층을 포함하는 경우의 광반사층의 사이, 편광판 또는 편광자와 $\lambda/4$ 판의 사이 등에는, 접착층이 포함되어 있어도 된다.
- [0199] 접착층에 이용되는 점착제로서는, 예를 들면 동적 점탄성 측정 장치로 측정한 저장 탄성률 G' 와 손실 탄성률 G'' 의 비($\tan \delta = G''/G'$)가 0.001~1.5인 물질을 나타내고, 이른바, 점착제나 크리프하기 쉬운 물질 등이 포함된다. 점착제의 예로서는, 예를 들면 아크릴계 점착제나, 폴리바이닐알코올계 점착제를 들 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [0200] 또, 점착제로서는, 붕소 화합물 수용액, 일본 공개특허공보 2004-245925호에 나타나는 바와 같은, 분자 내에 방향환을 포함하지 않는 에폭시 화합물의 경화성 점착제, 일본 공개특허공보 2008-174667호에 기재된 360~450nm의 파장에 있어서의 몰 흡광 계수가 400 이상인 광중합 개시제와 자외선 경화성 화합물을 필수 성분으로 하는 활성 에너지선 경화형 점착제, 일본 공개특허공보 2008-174667호에 기재된 (메트)아크릴계 화합물의 함계량 100질량부 중에, (a) 분자 중에 (메트)아크릴로일기를 2 이상 갖는 (메트)아크릴계 화합물과, (b) 분자 중에 수산기를 갖고, 중합성 이중 결합을 단 1개 갖는 (메트)아크릴계 화합물과, (c) 페놀에틸렌옥사이드 변성 아크릴레이트 또는 노닐페놀에틸렌옥사이드 변성 아크릴레이트를 함유하는 활성 에너지선 경화형 점착제 등을 들 수 있다.
- [0201] 후술하는 광학 시트 부재는, 반사 편광자와, 반사 편광자의 편광판측에 인접하는 층의 굴절률의 차가 0.15 이하인 것이 바람직하고, 0.10 이하인 것이 보다 바람직하며, 0.05 이하인 것이 특히 바람직하다. 상술한 반사 편광자의 편광판측에 인접하는 층으로서, 상술한 점착층을 들 수 있다.
- [0202] 이와 같은 점착층의 굴절률의 조정 방법으로서 특별히 제한은 없지만, 예를 들면 일본 공개특허공보 평11-223712호에 기재된 방법을 이용할 수 있다. 일본 공개특허공보 평11-223712호에 기재된 방법 중에서도, 이하의 양태가 특히 바람직하다.
- [0203] 점착층에 이용되는 점착제의 예로서는, 폴리에스터계 수지, 에폭시계 수지, 폴리우레테인계 수지, 실리콘계 수지, 아크릴계 수지 등의 수지를 들 수 있다. 이들은 단독 혹은 2종 이상 혼합하여 사용해도 된다. 특히, 아크릴계 수지는, 내수성, 내열성, 내광성 등의 신뢰성이 우수하며, 점착력, 투명성이 양호하고, 또한 굴절률을 액정 디스플레이에 적합하도록 조정하기 쉬운 등에서 바람직하다. 아크릴계 점착제로서는, 아크릴산 및 그 에스터, 메타크릴산 및 그 에스터, 아크릴아마이드, 아크릴로나이트릴 등의 아크릴 모노머의 단독 중합체 혹은 이들의 공중합체, 또한 상술한 아크릴 모노머 중 적어도 1종과, 아세트산 바이닐, 무수 말레산, 스타이렌 등의 방향족 바이닐 모노머의 공중합체를 들 수 있다. 특히, 점착성을 발현하는 에틸렌아크릴레이트, 뷰틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트 등의 주 모노머, 응집력 성분이 되는 아세트산 바이닐, 아크릴로나이트릴, 아크릴아마이드, 스타이렌, 메타크릴레이트, 메틸아크릴레이트 등의 모노머, 또한 점착력 향상이나, 가교화 기점을 부여하는 메타크릴산, 아크릴산, 이타콘산, 하이드록시에틸메타크릴레이트, 하이드록시프로필메타크릴레이트, 다이메틸아

미노에틸메타크릴레이트, 아크릴아마이드, 메틸올아크릴아마이드, 글리시딜메타크릴레이트, 무수 말레산 등의 관능기 함유 모노머로 이루어지는 공중합체이고, Tg(유리 전이점)가 -60℃~-15℃의 범위에 있으며, 중량 평균 분자량이 20만~100만의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0204] 접착제로서는, 시트 형상 광경화형 점접착제(도아 고세이 그룹 연구 연보 11 TREND 2011 제14호 기재)를 접착층에 이용할 수도 있다. 접착제와 같이 광학 필름끼리의 접합이 간편하고, 자외선(UV)으로 가교·경화하여, 저장 탄성률, 접착력 및 내열성이 향상되는 것이어서 바람직하다.

[0205] [전사 재료의 제작 방법]

[0206] 전사 재료의 제작 방법으로서, 특별히 한정되지 않지만, 적어도 하나의 광반사층이 $\lambda/4$ 판 표면 또는 다른 광반사층 표면에 직접 도포되어 형성되는 것이 바람직하다. 접착층을 개재하지 않고 직접 접하고 있는 층을 포함함으로써, 보다 박막의 휘도 향상 필름의 제공이 가능하기 때문이다. 또, 굴곡성도 보다 우수한 휘도 향상 필름의 제공이 가능하기 때문이다. 모든 광반사층이 $\lambda/4$ 판 표면 또는 다른 광반사층 표면에 직접 도포되어 형성되어 있는 것도 바람직하다.

[0207] 전사 재료의 제작 방법은, 예를 들면 가지지체 또는 가지지체의 표면에 마련된 배향층의 표면에 액정 화합물을 포함하는 중합성 액정 조성물을 도포하고, 얻어지는 도포막을 경화시킴으로써 $\lambda/4$ 판을 형성하는 것을 포함한다.

[0208] 형성된 $\lambda/4$ 판의 표면에, 다른 가지지체 상에 형성된 광반사층을, 접착층을 이용하여 적층해도 되고, 그 후 다른 가지지체는 박리하면 된다. 또한, 이때의 다른 가지지체는, 전사 재료에 있어서의 가지지체와 동일한 것을 이용할 수 있다. 또는, 형성된 $\lambda/4$ 판의 표면에 중합성 액정 조성물을 도포하고, 도포막을 경화하여 광반사층(제1 광반사층)을 형성할 수도 있다. 상기와 같이 제작된 $\lambda/4$ 판과 제1 광반사층의 적층체의 표면에 추가로 중합성 액정 조성물을 도포하고, 도포막을 경화하여 광반사층(제2 광반사층)을 형성해도 되며, 상기와 같이 다른 가지지체 상에 형성된 광반사층(제2 광반사층)을, 접착층을 이용하여 적층해도 된다. 상기의 적층체에는, 다른 가지지체 상에 다른 가지지체층으로부터 제3 광반사층 및 제2 광반사층의 순서로 직접 도포의 공정에서 형성된, 제3 광반사층 및 제2 광반사층의 적층체를 접착층을 이용하여 적층하고, $\lambda/4$ 판, 제1 광반사층, 접착층, 제2 광반사층 및 제3 광반사층을 이 순서로 포함하는 적층체를 제작하며, 그 후 다른 가지지체를 박리해도 된다. 전사 재료는, 가지지체 상에 $\lambda/4$ 판, 제1 광반사층, 및 제2 광반사층을 순차 도포 경화에 의하여 제작해도 된다. 또는 가지지체 상에 $\lambda/4$ 판, 제1 광반사층, 제2 광반사층, 제3 광반사층을 순차 도포 경화에 의하여 제작해도 된다. 필요에 따라, 배향층을 개재한 액정층의 중첩 방식 등도 채용할 수 있다.

[0209] [휘도 향상 필름]

[0210] 전사 재료로부터 가지지체를 박리함으로써, 휘도 향상 필름을 얻을 수 있다. 전사 재료로부터 가지지체를 박리하여 얻어진 휘도 향상 필름에 있어서는, PET 필름 등의 일반적인 휘도 향상 필름에 포함되는 폴리머 연신으로 형성된 층을 포함하지 않는 구성으로 할 수 있다. 이로 인하여, 폴리바이닐알코올계 필름을 포함하는 편광판과 접합되어도, 수축에 의한 휨 등의 문제가 발생하기 어렵다.

[0211] 전사 재료로부터 가지지체를 박리함으로써 얻어지는 박리면은 $\lambda/4$ 판 또는 배향층이면 되고, 박리면에 있는 층이 휘도 향상 필름에 있어서의 최표면층이 된다. 전사 재료에 있어서 가지지체와 $\lambda/4$ 판이 직접 접하고 있는 경우, 가지지체와 $\lambda/4$ 판의 계면에서 가지지체를 박리하면 된다. 한편, 전사 재료에 있어서 가지지체와 $\lambda/4$ 판의 사이에 배향층이 포함되어 있는 경우, 가지지체는, 가지지체와 배향층의 계면에서 박리해도 되고, 배향층과 $\lambda/4$ 판의 계면에서 박리(즉, 가지지체와 배향층이 휘도 향상 필름과 분리됨)해도 된다. 이때, 가지지체와 배향층의 계면에서 박리하는 것이 바람직하다.

[0212] 가지지체와 배향층의 계면에서 박리되어, 박리면(휘도 향상 필름의 최표면층)이 폴리바이닐알코올을 포함하는 배향층이 되는 경우, 폴리바이닐알코올계 필름인 편광자와의 접착성이 양호하여 바람직하다. 이때, 접착제로서는, 폴리바이닐알코올계 접착제를 이용하는 것이 바람직하다.

[0213] 휘도 향상 필름을 액정 표시 장치에 부착했을 때, 휘도 향상 필름은, 이하의 메커니즘으로 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킨다.

[0214] 휘도 향상 필름 중의 반사 편광자에 포함되는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 우원 편광 또는 좌원 편광 중 적어도 한쪽(제1 편광 상태의 원 편광)을 그 반사 중심 파장의 근방의 파장대역에 있어서 반사하고, 다른 한쪽(제2 편광 상태의 원 편광)을 투과시킨다. 반사된 제2 편광 상태의 원 편광은, 후술하는 반사

부재(도광기, 광공진기라고 불리는 경우도 있음)에 의하여 그 방향 및 편광 상태가 랜덤화되고 재순환되어, 반사 편광자에 의하여 다시 제1 편광 상태의 원 편광으로서 일부가 반사되고, 제2 편광 상태의 원 편광으로서 나머지의 일부가 투과됨으로써 백라이트측에서의 광이용률을 높여, 액정 표시 장치의 명도를 향상시킬 수 있다.

- [0215] 반사 편광자로부터 출사되는 광, 즉 반사 편광자의 투과광 및 반사광의 편광 상태는, 예를 들면 Axometrics사의 Axoscan으로 편광 측정함으로써 예측할 수 있다.
- [0216] [광학 시트 부재의 제조 방법]
- [0217] 본 명세서에 있어서, 광학 시트 부재는, 휘도 향상 필름과 편광자를 포함하는 편광판을 포함하는 부재를 의미한다.
- [0218] 광학 시트 부재는, 전사 재료의 가지지체를 박리하는 공정, 및 박리로 얻어지는 박리면을 편광판에 접착제로 접합하는 공정을 포함하는 방법으로 제조할 수 있다. 접합할 때에는, $\lambda/4$ 판의 지상축과 편광자의 흡수축이 이루는 각이 30~60° 가 되도록 행하면 된다. 이와 같이 함으로써, 휘도 향상 필름에 이용되는 $\lambda/4$ 판을 투과한 직선 편광의 방향이, 편광판의 투과축 방향과 평행이 되도록 적층할 수 있다.
- [0219] $\lambda/4$ 판의 지상축과 편광자의 흡수축이 이루는 각은, 35~55° 로 하는 것이 바람직하고, 40~50° 로 하는 것이 보다 바람직하며, 45° 로 하는 것이 더 바람직하다. 또, 접합은, 예를 들면 접착제에 의하여 행하면 된다.
- [0220] 박리면에 대한 이물 등의 부착을 피하기 위하여 전사 재료의 가지지체의 박리 후 곧바로 편광판이 접합되는 것이 바람직하다.
- [0221] 도 2에, 광학 시트 부재의 개략도를 나타낸다. 광학 시트 부재(21)는, 휘도 향상 필름(11)과, 편광자(3)를 포함하는 편광판(1)을 포함한다. 사용 시에, 도면의 하측에 백라이트가 배치된다. 편광판(1)과, 휘도 향상 필름(11)은, 접착층(20)을 개재하여 적층되어 있으면 된다. 편광판은, 액정 표시 장치에 부착했을 때의 백라이트측 편광판인 것이 바람직하다.
- [0222] 적층 시에, 편광판과 휘도 향상 필름은 접착제를 이용하여 물 투 물로 접합하는 것이 바람직하다. 물 투 물로 접합할 때에는, 편광판의 백라이트 유닛측의 편광자 보호 필름은 이용하지 않고, 휘도 향상 필름을 편광자에 직접 접합해도 된다.
- [0223] 광학 시트 부재의 막두께는 13 μm ~150 μm 이면 되고, 15 μm ~100 μm 인 것이 바람직하다.
- [0224] <편광판>
- [0225] 편광판은, 편광자만으로 이루어지는 것이어도 되지만, 통상, 액정 표시 장치에 이용되는 편광판과 마찬가지로, 편광자 및 그 양측에 배치된 2매의 편광판 보호 필름(이하, 보호 필름이라고도 함)으로 이루어지는 것이 바람직하다. 2매의 보호 필름 중, 액정 셀측에 배치되는 보호 필름으로서, 위상차 필름이 이용되는 것도 바람직하다. 광학 시트 부재가 갖는 편광판은, 편광자와 1매의 편광판 보호 필름으로 이루어지는 것이어도 된다.
- [0226] 도 2에 있어서, 편광판(1)은, 편광자(3)를 포함한다. 편광판(1)은, 편광자(3)의 시인측의 표면에 위상차 필름이 어도 되는 편광판 보호 필름(2)을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 편광판(1)은, 편광자(3)의 백라이트 유닛측의 표면에, 편광판 보호 필름(4)을 포함하고 있어도 되지만(도 2(b) 및 (d)), 포함하고 있지 않아도 된다(도 2(a) 및 (c)).
- [0227] (편광자)
- [0228] 편광자로서는, 폴리머 필름에 아이오딘이 흡착 배향된 것을 이용하는 것이 바람직하다. 상술한 폴리머 필름으로서, 특별히 한정되지 않고 각종의 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 폴리바이닐알코올계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 필름, 에틸렌·아세트산 바이닐 공중합체계 필름이나, 이들의 부분 비누화 필름, 셀룰로오스계 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 폴리바이닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리 염화 바이닐의 탈염산 처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 편광자로서의 아이오딘에 의한 염색성이 우수한 폴리바이닐알코올계 필름을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0229] 폴리바이닐알코올계 필름의 재료에는, 폴리바이닐알코올 또는 그 유도체가 이용된다. 폴리바이닐알코올의 유도체로서는, 폴리바이닐폼알, 폴리바이닐아세탈 등을 들 수 있는 것 외에, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산 등의 불포화 카복실산, 그 알킬에스터, 아크릴아마이드 등으로 변성한 것을 들 수 있다.

- [0230] 상술한 폴리머 필름의 재료인 폴리머의 중합도는, 일반적으로 500~10,000이며, 1000~6000의 범위인 것이 바람직하고, 1400~4000의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또한, 비누화 필름의 경우, 그 비누화도는, 예를 들면 물에 대한 용해성의 점에서, 75몰% 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 98몰% 이상이며, 98.3~99.8몰%의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0231] 상술한 폴리머 필름(미연신 필름)은, 통상의 방법에 따라, 1축 연신 처리, 아이오딘 염색 처리가 적어도 실시된다. 나아가서는, 봉산 처리, 세정 처리를 실시할 수 있다. 또 상술한 처리가 실시된 폴리머 필름(연신 필름)은, 통상의 방법에 따라 건조 처리되어 편광자가 된다.
- [0232] 편광자의 두께로서는 특별히 한정되지 않고, 통상은 5~80 μm, 바람직하게는 5~50 μm, 보다 바람직하게는, 5~25 μm이다.
- [0233] 편광자의 광학 특성으로서, 편광자 단일체로 측정했을 때의 단일체 투과율이 43% 이상인 것이 바람직하고, 43.3~45.0%의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또, 상술한 편광자를 2매 준비하고, 2매의 편광자의 흡수축이 서로 90° 가 되도록 중합시켜 측정하는 직교 투과율은, 보다 작은 것이 바람직하고, 실용상, 0.00% 이상 0.050% 이하가 바람직하며, 0.030% 이하인 것이 보다 바람직하다. 편광도로서는, 실용상, 99.90% 이상 100% 이하인 것이 바람직하고, 99.93% 이상 100% 이하인 것이 특히 바람직하다. 편광판으로서 측정했을 때에도 대략 이것과 동등한 광학 특성이 얻어지는 것이 바람직하다.
- [0234] (편광판 보호 필름)
- [0235] 광학 시트 부재는, 편광자의 액정 셀과 반대측에 편광판 보호 필름을 갖고 있어도 되고, 갖지 않아도 된다. 편광자의 액정 셀과 반대측에 편광판 보호 필름을 갖지 않는 경우는, 편광자에 직접 또는 접착제를 개재하여, 후술하는 반사 편광자가 마련되어 있어도 된다.
- [0236] 상술한 보호 필름 중, 액정 셀과 반대측에 배치되는 보호 필름으로서, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차단성, 등방성 등이 우수한 열가소성 수지가 이용된다. 이와 같은 열가소성 수지의 구체예로서는, 트리아세틸셀룰로스 등의 셀룰로스 수지, 폴리에스터 수지, 폴리에테르설폰 수지, 폴리설폰 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지, (메트)아크릴 수지, 환상 폴리올레핀 수지(노보넨계 수지), 폴리아릴레이트 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리바이닐알코올 수지, 및 이들의 혼합물을 들 수 있다.
- [0237] 셀룰로스 수지는, 셀룰로스 및 지방산의 에스터이다. 이와 같은 셀룰로스에스터계 수지의 구체예로서는, 트리아세틸셀룰로스, 디아세틸셀룰로스, 트라이프로필셀룰로스, 디프로필셀룰로스 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 트리아세틸셀룰로스가 특히 바람직하다. 트리아세틸셀룰로스는 많은 제품이 시판되고 있어, 입수 용이성이나 비용의 점에서도 유리하다. 트리아세틸셀룰로스의 시판품의 예로서는, 후지필름 가부시키키가이샤제의 상품명 "UV-50", "UV-80", "SH-80", "TD-80U", "TD-TAC", "UZ-TAC"나, 코니카사제의 "KC 시리즈" 등을 들 수 있다.
- [0238] 환상 폴리올레핀 수지의 구체예로서는, 바람직하게는 노보넨계 수지이다. 환상 올레핀계 수지는, 환상 올레핀을 중합 단위로 하여 중합되는 수지의 총칭이며, 예를 들면 일본 공개특허공보 평1-240517호, 일본 공개특허공보 평3-14882호, 일본 공개특허공보 평3-122137호 등에 기재되어 있는 수지를 들 수 있다. 구체예로서는, 환상 올레핀의 개환 (공)중합체, 환상 올레핀의 부가 중합체, 환상 올레핀과 에틸렌, 프로필렌 등의 α-올레핀과 그 공중합체(대표적으로는 랜덤 공중합체), 및 이들을 불포화 카복실산이나 그 유도체로 변성한 그라프트 중합체와 이들의 수소화물 등을 들 수 있다. 환상 올레핀의 구체예로서는, 노보넨계 모노머를 들 수 있다.
- [0239] 환상 폴리올레핀 수지로서는, 다양한 제품이 시판되고 있다. 구체예로서는, 닛폰 제온 가부시키키가이샤제의 상품명 "제오넥스", "제오노어", JSR 가부시키키가이샤제의 상품명 "아톤", TICONA사제의 상품명 "토파스", 미쓰이 가가쿠 가부시키키가이샤제의 상품명 "APEL"을 들 수 있다.
- [0240] (메트)아크릴계 수지로서는, 임의의 적절한 (메트)아크릴계 수지를 채용할 수 있다. 예를 들면, 폴리메타크릴산 메틸 등의 폴리(메트)아크릴산 에스터, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산 공중합체, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산 에스터 공중합체, 메타크릴산 메틸-아크릴산 에스터-(메트)아크릴산 공중합체, (메트)아크릴산 메틸-스타이렌 공중합체(MS 수지 등), 지환족 탄화 수소기를 갖는 중합체(예를 들면, 메타크릴산 메틸-메타크릴산 사이클로헥실 공중합체, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산 노보닐 공중합체 등)를 들 수 있다. 바람직하게는, 폴리(메트)아크릴산 메틸 등의 폴리(메트)아크릴산 C1-6 알킬을 들 수 있다. 보다 바람직하게는 메타크릴산 메틸을 주 성분(50~100질량%, 바람직하게는 70~100질량%)으로 하는 메타크릴산 메틸계 수지를 들 수 있다.

- [0241] (메트)아크릴계 수지의 구체예로서, 예를 들면 미쓰비시 레이온 가부시키가이샤제의 아크리켄 VH나 아크리켄 VRL20A, 일본 공개특허공보 2004-70296호에 기재된 분자 내에 환 구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지, 분자 내 가교나 분자 내 환화(環化) 반응에 의하여 얻어지는 고Tg (메트)아크릴계 수지를 들 수 있다.
- [0242] (메트)아크릴계 수지로서, 락톤환 구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지를 이용할 수도 있다. 높은 내열성, 높은 투명성, 2축 연신함으로써 높은 기계적 강도를 갖기 때문이다.
- [0243] 보호 필름의 두께는 적절히 설정할 수 있지만, 일반적으로는 강도나 취급 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 1~80 μm 정도이다. 특히 1~60 μm가 바람직하고, 5~40 μm가 보다 바람직하다. 보호 필름은, 5~25 μm의 경우에 특히 적합하다.
- [0244] [액정 표시 장치]
- [0245] 광학 시트 부재는 액정 표시 장치에 이용할 수 있다. 휘도 향상 필름을 편광판과 조합하여 액정 표시 장치에 이용할 수도 있다.
- [0246] 액정 표시 장치는, 광학 시트 부재 또는, 휘도 향상 필름 및 편광판과 함께,
- [0247] 430~480nm의 파장대역에 발광 중심 파장을 갖는 청색광과,
- [0248] 500~600nm의 파장대역에 발광 중심 파장을 갖는 녹색광과,
- [0249] 600~700nm의 파장대역에 발광 강도의 피크 중 적어도 일부를 갖는 적색광을 발광하는 광원을 구비하는 백라이트 유닛과;
- [0250] 상술한 백라이트 유닛이 상술한 광원의 후부에, 상술한 광원으로부터 발광되어 상술한 휘도 향상 필름 또는 상술한 광학 시트 부재에서 반사된 광의 편광 상태의 변환 및 반사를 하는 반사 부재를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0251] <백라이트 유닛>
- [0252] 백라이트 유닛의 구성으로서, 도광판이나 반사판 등을 구성 부재로 하는 에지 라이트 방식이어도 되고, 직하형 방식이어도 상관없다.
- [0253] 액정 표시 장치는, 상술한 백라이트 유닛이 광원의 후부에, 광원으로부터 발광되어 휘도 향상 필름 또는 상술한 광학 시트 부재에서 반사된 광의 편광 상태의 변환 및 반사를 하는 반사 부재를 구비한다. 이와 같은 반사 부재로서는 특별히 제한은 없으며, 공지된 것을 이용할 수 있고, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 특허공보 4091978호, 일본 특허공보 3448626호 등에 기재되어 있으며, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0254] 백라이트 유닛의 광원의 일례로서는, 백색 LED(Light Emitting Diode: 발광 다이오드) 등의 백색 광원을 들 수 있다. 또 다른 예로서, 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와 청색 발광 다이오드의 청색광이 입사했을 때에 녹색광과 적색광을 발광하는 형광 재료를 갖는 광원, 300nm 이상 430nm 미만의 파장대역에 발광 중심 파장을 갖는 UV광을 발광하는 UV 발광 다이오드와 UV 발광 다이오드의 UV광이 입사했을 때에 청색광과 녹색광과 적색광을 발광하는 형광 재료를 갖는 광원, 상술한 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와 상술한 청색광이 입사했을 때에 상술한 녹색광~적색광에 걸쳐 넓은 피크의 광을 발광하는 형광 재료(황색 형광체 등)를 갖는 광원(유사 백색 LED) 등 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드, 녹색광을 발광하는 녹색 발광 다이오드, 적색광을 발광하는 적색 발광 다이오드를 들 수 있다.
- [0255] 이 중에서도, 백색 LED, 및 에너지 변환(전력-광변환 효율)의 관점에서 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와 청색 발광 다이오드의 청색광이 입사했을 때에 상술한 녹색광과 상술한 적색광을 발광하는 형광 재료를 갖는 광원, 혹은 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와, 상술한 청색광이 입사했을 때에 상술한 녹색광~적색광에 걸쳐 넓은 피크의 광을 발광하는 형광 재료(황색 형광체 등)를 갖는 광원(유사 백색 LED) 중 어느 하나인 것이 보다 바람직하고, 상술한 백라이트 유닛의 광원은, 백색 LED이거나 또는, 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와 청색 발광 다이오드의 청색광이 입사했을 때에 상술한 녹색광과 상술한 적색광을 발광하는 형광 재료를 갖는 것이 더 바람직하다. 더 바람직한 양태의 경우, 백라이트 유닛은, 430~480nm의 파장대역에 발광 중심 파장을 갖는 청색광과, 500~600nm의 파장대역에 발광 중심 파장을 갖는 녹색광과, 600~700nm의 파장대역에 발광 강도의 피크 중 적어도 일부를 갖는 적색광을 발광하는 것인 것이 바람직하다.

- [0256] 형광 재료로서는, 이트륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체나 터븀·알루미늄·가넷계의 황색 형광체 등이 있다. 형광 재료의 형광 파장은, 형광체의 입자경을 변경시킴으로써, 제어할 수 있다.
- [0257] 액정 표시 장치에 있어서는, 상술한 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드와, 상술한 청색 발광 다이오드의 상술한 청색광이 입사했을 때에 상술한 녹색광과 상술한 적색광을 발광하는 형광 재료가 양자 도트 부재(예를 들면, 양자 도트 시트나 바 형상의 양자 도트 바)이며, 양자 도트 부재가 광학 시트 부재와 청색 광원의 사이에 배치되는 것이 바람직하다. 이와 같은 양자 도트 부재로서는 특별히 제한은 없고, 공지된 것을 이용할 수 있지만, 예를 들면 일본 공개특허공보 2012-169271호, SID'12 DIGEST p.895 등에 기재되어 있으며, 이들 문헌의 내용은 본 발명에 원용된다. 또, 이와 같은 양자 도트 시트로서는, QDEF(Quantum Dot Enhancement Film, 나노시스사제)를 이용할 수 있다.
- [0258] 백라이트 유닛이 발광하는 청색광의 발광 중심 파장이 440~470nm의 파장대역에 있는 것이 바람직하다.
- [0259] 백라이트 유닛이 발광하는 녹색광의 발광 중심 파장이 520~570nm의 파장대역에 있는 것이 바람직하다.
- [0260] 백라이트 유닛이 발광하는 적색광의 발광 중심 파장이 600~640nm의 파장대역에 있는 것이 바람직하다.
- [0261] 상술한 청색광, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광의 반값폭이 모두 100nm 이하인 것이 바람직하다.
- [0262] 백라이트 유닛이 발광하는 청색광이, 반값폭이 80nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하고, 반값폭이 70nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 30nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0263] 백라이트 유닛이 발광하는 녹색광이, 반값폭이 80nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하고, 반값폭이 70nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 60nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0264] 백라이트 유닛이 발광하는 적색광이, 반값폭이 80nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하고, 반값폭이 70nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 60nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0265] 백라이트 유닛은, 그 외에, 공지의 확산판이나 확산 시트, 프리즘 시트(예를 들면, BEF 등), 도광기를 구비하고 있는 것도 바람직하다. 그 외의 부재에 대해서도, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 특허공보 4091978호, 일본 특허공보 3448626호 등에 기재되어 있으며, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0266] 본 발명의 휘도 향상 필름 및 광학 시트 부재를 이용한 액정 표시 장치의 정면 휘도를 더 향상시키기 위해서는, 백라이트 유닛에 2매의 프리즘 시트를 구비하는 것이 바람직하다. 또, 2매의 프리즘 시트의 프리즘의 방향이 실질적으로 평행인 것이 바람직하다. 2매의 프리즘 시트의 프리즘의 방향이 실질적으로 평행이란, 2매의 프리즘 시트의 프리즘이 이루는 각이 $\pm 5^\circ$ 이내인 것을 말한다. 또한, 프리즘 시트는, 프리즘 시트의 면내의 한쪽 방향으로 연장된 돌기(본 명세서에 있어서, 이 돌기를 프리즘이라고도 함)가 열상(列狀)으로 복수 배치된 것이며, 열상으로 배치된 복수의 프리즘이 연장된 방향은 평행이다. 프리즘의 방향이란, 열상으로 배치된 복수의 프리즘의 연장 방향을 말한다.
- [0267] <표시 패널>
- [0268] 상술한 액정 표시 장치의 바람직한 표시 패널의 일례는, 투과 모드의 액정 패널이며, 한 쌍의 편광자와 그 사이에 액정 셀을 갖는다. 편광자의 각각과 액정 셀의 사이에는, 통상, 시야각 보상을 위한 위상차 필름이 배치된다. 액정 셀의 구성에 대해서는 특별히 제한은 없고, 일반적인 구성의 액정 셀을 채용할 수 있다. 액정 셀은, 예를 들면 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 이 한 쌍의 기관 간에 협지된 액정층을 포함하고, 필요에 따라, 컬러 필터층 등을 포함하고 있어도 된다. 액정 셀의 구동 모드에 대해서도 특별히 제한은 없고, 트위스티드 네마틱(TN), 슈퍼 트위스티드 네마틱(STN), 버티컬 얼라인먼트(VA), 인플레인 스위칭(IPS), 옵티컬리 컴펜세이트드 벤드 셀(OCB) 등의 다양한 모드를 이용할 수 있다.
- [0269] 액정 표시 장치의 일 실시형태는, 대향하는 적어도 한쪽에 전극을 마련한 기관 간에 액정층을 협지한 액정 셀을 갖고, 이 액정 셀은 2매의 편광판의 사이에 배치되어 구성되는 것이 바람직하다. 액정 표시 장치는, 상하 기관 간에 액정이 봉입된 액정 셀을 구비하고, 전압 인가에 의하여 액정의 배향 상태를 변화시켜 화상의 표시를 행한다. 또한 필요에 따라 편광판 보호 필름이나 광학 보상을 행하는 광학 보상 부재, 접촉층 등의 부수하는 기능층을 갖는다. 또, 액정 표시 장치는, 다른 부재를 포함하고 있어도 된다. 예를 들면, 컬러 필터 기관, 박층 트랜

지스터 기관, 렌즈 필름, 확산 시트, 하드 코트층, 반사 방지층, 저반사층, 안티 글레이층 등과 함께(또는 그 대신에), 전방 산란층, 프라이머층, 대전 방지층, 언더코팅층 등의 표면층이 배치되어 있어도 된다.

[0270] <광학 시트 부재의 액정 표시 장치에 대한 첩합 방법>

[0271] 휘도 향상 필름이나 광학 시트 부재를 액정 표시 장치로 첩합하는 방법으로서, 공지의 방법을 이용할 수 있다. 또, 롤 to 패넬 제법을 이용할 수도 있어, 생산성, 수율을 향상시킴에 있어서 바람직하다. 롤 to 패넬 제법은 일본 공개특허공보 2011-48381호, 일본 공개특허공보 2009-175653호, 일본 특허공보 4628488호, 일본 특허공보 4729647호, W02012/014602호, W02012/014571호 등에 기재되어 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0272] 실시예

[0273] 이하에 실시예와 비교예를 들어 본 발명의 특징을 더 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리 내용, 처리 순서 등은, 본 발명의 취지를 이탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 구체예에 의하여 한정적으로 해석되어야 할 것은 아니다.

[0274] <배향막 부착 지지체 HSA의 제작>

[0275] (알칼리 비누화 처리)

[0276] 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD80UL"(후지필름 가부시키가이샤제)을, 온도 60℃의 유전식(誘電式) 가열 물을 통과시켜, 필름 표면 온도를 40℃로 승온했다. 그 후, 필름 편면에 하기에 나타내는 조성의 알칼리 용액을, 바 코터를 이용하여 도포량 14ml/m²로 도포하고, 110℃로 가열했다. 가열한 필름을 (주)노리타케 컴퍼니 리미티드제의 스팀식 원적외 히터하에, 10초간 반응했다. 계속해서, 동일하게 바 코터를 이용하여, 순수를 3ml/m² 도포했다. 또한, 파운틴 코터에 의한 수세와 에어 나이프에 의한 탈수를 3회 반복한 후에, 70℃의 건조조에 10초간 반응하고 건조하여, 알칼리 비누화 처리한 필름을 제작했다.

[0277] -----

[0278] 알칼리 용액 조성

[0279] -----

[0280]	수산화 칼륨	4.7질량부
[0281]	물	15.8질량부
[0282]	아이소프로판올	63.7질량부
[0283]	계면활성제 SF-1: C ₁₄ H ₂₉ O(CH ₂ CH ₂ O) ₂₀ H	1.0질량부
[0284]	프로필렌글라이콜	14.8질량부

[0285] -----

[0286] (배향막의 형성)

[0287] 상기와 같이 비누화 처리한 장척 형상의 지지체 A에, 하기의 조성의 배향막 도포액을 #14의 와이어 바로 연속적으로 도포했다. 60℃의 온풍으로 60초, 추가로 100℃의 온풍으로 120초 건조했다. 얻어진 도포막에 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 이때, 장척 형상의 필름의 길이 방향과 반응 방향은 평행이며, 필름 길이 방향과 러빙 롤러의 회전축이 이루는 각도를 대략 45°로 했다.

[0288] -----

[0289] 배향막 도포액의 조성

[0290] -----

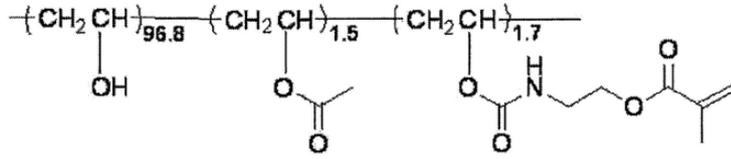
[0291]	하기의 변성 폴리바이닐알코올	10질량부
[0292]	물	371질량부
[0293]	메탄올	119질량부

- [0294] 글루타르알데하이드 0.5질량부
- [0295] 광중합 개시제(이르가큐어 2959, BASF사제) 0.3질량부

[0296] -----

[0297] [화학식 3]

(하기 구조식 중, 비율은 몰비율임)



변성 폴리바이닐알코올

[0298]

[0299] <배향막 부착 지지체 HSB의 제작>

[0300] 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD80UL"(후지필름 가부시키가이샤제)의 표면의, 이물을, 점착력이 낮은 물을 이용하여 제거했다. 그 후, 이하의 조성의 배향막 도포액을 #16의 와이어 바로 연속적으로 도포했다. 또한, 60℃의 온풍으로 60초, 추가로 100℃의 온풍으로 120초 건조했다. 얻어진 도포막에 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 이때, 장치 형상의 필름의 길이 방향과 반송 방향은 평행이며, 필름 길이 방향과 러빙 롤러의 회전축이 이루는 각도를 대략 45° 로 했다.

[0301] -----

[0302] 배향막 도포액의 조성

[0303] -----

- [0304] 하기의 변성 폴리바이닐알코올 10질량부
- [0305] 물 380질량부
- [0306] 메탄올 120질량부
- [0307] 글루타르알데하이드 0.5질량부
- [0308] 광중합 개시제(이르가큐어 2959, BASF사제) 0.2질량부

[0309] -----

[0310] <지지체 HSC의 제작>

[0311] PET 필름(도요보사제 코스모샤인)에 대하여, 직접, 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 이때, 장치 형상의 필름의 길이 방향과 반송 방향은 평행이며, 필름 길이 방향에 대하여, 러빙 롤러의 회전축은 시계 방향으로 45° 의 방향으로 했다.

[0312] <A1 원반상 액정 화합물을 이용한, λ/4판의 형성>

[0313] 하기의 조성의 원반상 액정 화합물을 포함하는 도포액 A1을 지지체 HSA 혹은 지지체 HSB의 배향막의 표면 또는 지지체 HSC의 러빙면(표 1 참조)에 #3.6의 와이어 바로 연속적으로 도포했다. 필름의 반송 속도(V)는 20m/min으로 했다. 도포액의 용매의 건조 및 원반상 액정 화합물의 배향 속성을 위하여, 130℃의 온풍으로 90초간 가열했다. 계속해서, 80℃에서 UV 조사를 행하고, 액정 화합물의 배향을 고정화하여 광학 이방성층을 형성했다.

[0314] 이때, UV 조사량은 300mJ/cm²로 했다.

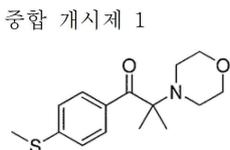
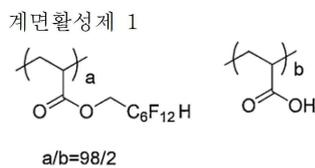
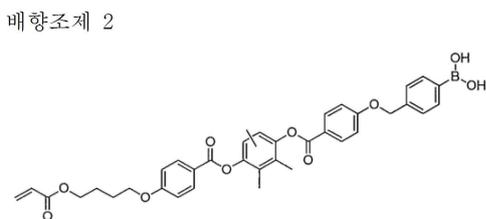
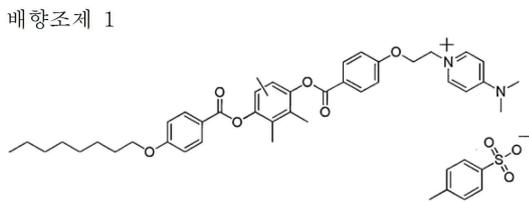
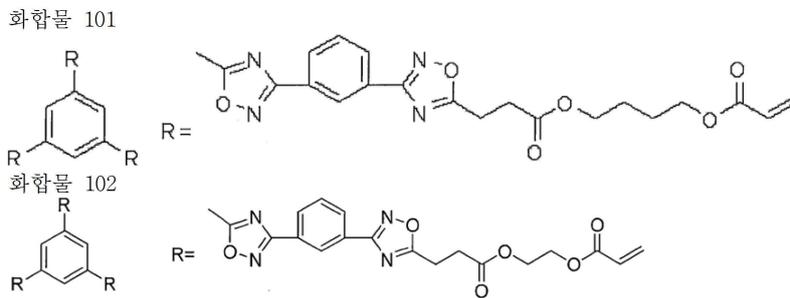
[0315] -----

[0316] 원반상 액정 화합물을 포함하는 도포액 A1

[0317]	-----	
[0318]	원반상 액정 화합물(화합물 101)	80질량부
[0319]	원반상 액정 화합물(화합물 102)	20질량부
[0320]	배향조제 1	0.9질량부
[0321]	배향조제 2	0.1질량부
[0322]	계면활성제 1	0.3질량부
[0323]	중합 개시제 1	3질량부
[0324]	메틸에틸케톤	301질량부

[0325] -----

[0326] [화학식 4]

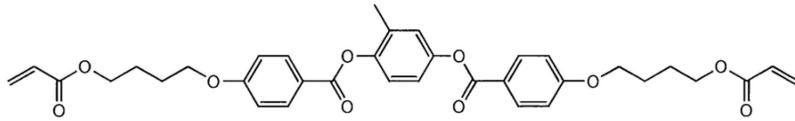


- [0327]
- [0328] 상기 배향조제 1 및 2는, 각각 트라이메틸 치환의 벤젠환에 있어서의 메틸기의 치환 위치가 상이한 2종의 화합물의 혼합물(2종의 화합물의 혼합비 50:50(질량비))이다. 또, 계면활성제 1의 "a/b=98/2" 라는 기재는, a는 98질량%, b는 2질량%인 것을 나타낸다.
- [0329] <A2 봉상 액정 화합물을 이용한, λ/4판의 형성>

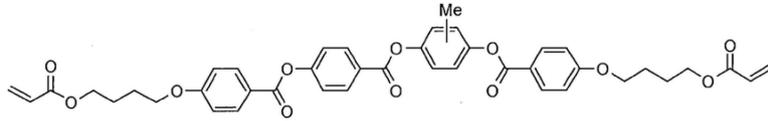
- [0330] 하기의 조성의 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 A2를 상기 제작한 배향막 상에 #3.6의 와이어 바로 연속적으로 도포했다. 필름의 반송 속도(V)는 20m/min으로 했다. 도포액의 용매의 건조 및 봉상 액정 화합물의 배향 속성을 위하여, 85℃의 온풍으로 120초간 가열했다. 계속해서, 80℃에서 UV 조사를 행하고, 액정 화합물의 배향을 고정화하여 광학 이방성층을 형성했다.
- [0331] 이때, UV 조사량은 300mJ/cm²로 했다.
- [0332] -----
- [0333] 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 A2
- [0334] -----
- | | | |
|--------|----------------------------------|---------|
| [0335] | 봉상 액정 화합물 201 | 83질량부 |
| [0336] | 봉상 액정 화합물 202 | 14질량부 |
| [0337] | 봉상 액정 화합물 203 | 3질량부 |
| [0338] | 다관능 모노머 A-TMMT(신나카무라 가가쿠 고교(주)제) | 1질량부 |
| [0339] | 중합 개시제 IRGACURE 819(BASF사제) | 4질량부 |
| [0340] | 계면활성제 2 | 0.05질량부 |
| [0341] | 계면활성제 3 | 0.01질량부 |
| [0342] | 메틸에틸케톤 | 157질량부 |
| [0343] | 사이클로헥산온 | 8질량부 |
| [0344] | ----- | |

[0345] [화학식 5]

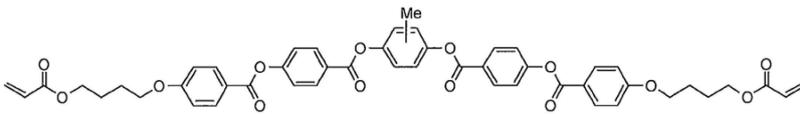
봉상 액정 화합물 201



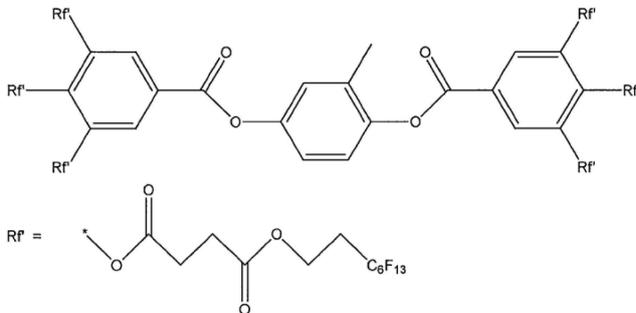
봉상 액정 화합물 202



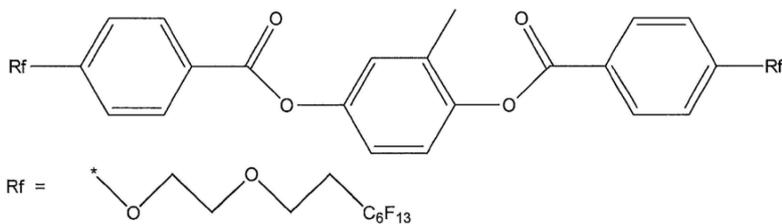
봉상 액정 화합물 203



계면활성제 2



계면활성제 3



[0346]

[0347] <연신 필름으로 이루어지는, λ/4판의 형성>

[0348] 셀룰로스아실레이트 용액의 조제:

[0349] 하기에 기재한 주제, 첨가제, 및 용매를 믹싱 탱크에 투입하고, 교반하여 각 성분을 용해하며, 또한 90℃로 약 10분간 가열한 후, 평균 구멍 직경 34 μm의 여과지 및 평균 구멍 직경 10 μm의 소결 금속 필터로 여과했다.

[0350]

[0351] 도프의 조성

[0352]

[0353] · 메틸렌 클로라이드 348질량부

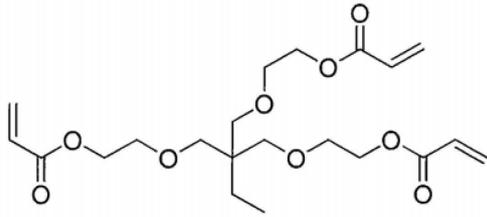
[0354] · 메탄올 52질량부

[0355] · 치환도 2.43의 셀룰로스아세테이트 100질량부

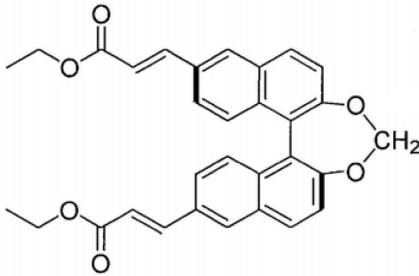
- [0356] · 무기 미립자(에어로졸 R972 닛폰 에어로졸 가부시키가이샤제)
- [0357] 0.2질량부
- [0358] -----
- [0359] 유연:
- [0360] 상술한 도프를, 밴드 유연기를 이용하여 건조 후에 100 μm가 되도록 유연했다. 또한, 밴드는 스테인리스제였다.
- [0361] 건조:
- [0362] 유연되어 얻어진 웨브(필름)를, 밴드로부터 박리 후, 패스를 반송시켜, 건조 온도 120℃에서 20분간 건조했다. 또한, 여기에서 말하는 건조 온도란, 필름의 막면 온도를 의미한다.
- [0363] 연신:
- [0364] 얻어진 웨브(필름)를 밴드로부터 박리하고, 클립에 끼워, 자유단 1축 연신의 조건으로, 230℃ 연신 온도 및 연신 배율로 텐터를 이용하여 필름 반송 방향(MD)으로 2.3배가 되도록 연신했다.
- [0365] 얻어진 필름을 평가하여, 막두께 45 μm에서 Re=135nm의 A 플레이트가 제작되어 있는 것을 확인했다.
- [0366] <B1 원반상 액정 화합물을 이용한, 콜레스테릭층의 형성>
- [0367] 상기 방법으로 제작한 어느 하나의 λ/4판(표 1 참조)의 표면에, 하기 방법으로 액정 화합물로서 원반상 액정 화합물을 이용한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층으로서, 제1 광반사층을 형성했다.
- [0368] 하기의 조성의 원반상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B1을 상기 제작한 배향막의 표면에 표 1 중의 막두께가 되도록 조정하고, 연속적으로 도포했다.
- [0369] 계속해서, 용매를 70℃, 2분간 건조하고, 용매를 기화시킨 후에 115℃에서 3분간 가열 숙성을 행하여, 균일한 배향 상태를 얻었다.
- [0370] 수은등을 이용하여 자외선 조사하여, 광반사층을 형성했다.
- [0371] 이때, UV 조사량은 300mJ/cm²로 했다.
- [0372] -----
- [0373] 광학 이방성층 도포액 B1의 조성
- [0374] -----
- [0375] 원반상 액정 화합물(화합물 101) 80질량부
- [0376] 원반상 액정 화합물(화합물 102) 20질량부
- [0377] 이하에 기재된 중합성 모노머 10질량부
- [0378] 계면활성제 1 0.3질량부
- [0379] 중합 개시제 1 3질량부
- [0380] 카이랄제 1 표 1 중 기재
- [0381] 메틸에틸케톤 290질량부
- [0382] 사이클로헥산온 50질량부
- [0383] -----

[0384] [화학식 6]

중합성 모노머



카이랄제 1



[0385]

[0386] <B2 봉상 액정 화합물을 이용한, 콜레스테릭층의 형성>

[0387] 가지지체로서 후지필름제 PET(두께 75 μ m)를 준비하고, 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 러빙 처리의 방향은, 필름 길이 방향과 평행하게 했다. 또한, 가지지체로서는 상기 PET 필름 이외에, 일반적인 PET 필름(예를 들면 코스모샤인 A4100(도요보))을 이용할 수 있는 것을 확인했다.

[0388] 하기의 조성의 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B2를 상기 PET 필름의 러빙 처리면에 표 1 중에 기재된 막 두께가 되도록 조정하고, 연속적으로 도포했다. 필름의 반송 속도(V)는 20m/min으로 했다. 도포액의 용매의 건조 및 봉상 액정 화합물의 배향 숙성을 위하여, 85 $^{\circ}$ C의 온풍으로 120초간 가열했다. 계속해서, 80 $^{\circ}$ C에서 UV 조사를 행하고, 액정 화합물의 배향을 고정화하여 광반사층을 형성했다.

[0389] 이때, UV 조사량은 300mJ/cm²로 했다.

[0390] -----

[0391] 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B2

[0392] -----

[0393]	봉상 액정 화합물 201	83질량부
[0394]	봉상 액정 화합물 202	15질량부
[0395]	봉상 액정 화합물 203	2질량부
[0396]	다관능 모노머 A-TMMT(신나카무라 가가쿠 고교(주)제)	1질량부
[0397]	중합 개시제 IRGACURE 819(BASF사제)	4질량부
[0398]	계면활성제 2	0.05질량부
[0399]	계면활성제 3	0.01질량부
[0400]	카이랄제 LC756(BASF사제)	표 1 중 기재
[0401]	메틸에틸케톤	165질량부
[0402]	사이클로헥산온	10질량부

[0403] -----

[0404] <B3 고 Δn 봉상 액정 화합물을 이용한, 콜레스테릭층의 형성>

[0405] 가지지체로서 후지필름제 PET(두께 75 μm)를 준비하고, 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 러빙 처리의 방향은, 필름 길이 방향과 평행하게 했다. 또한, 가지지체로서는 상기 PET 필름 이외에, 일반적인 PET 필름(예를 들면 코스모샤인 A4100(도요보))을 이용할 수 있는 것을 확인했다

[0406] 하기의 조성의 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B3을 상기 PET 필름의 러빙 처리면에 표 1 중에 기재된 막 두께가 되도록 조정하고, 연속적으로 도포했다. 필름의 반송 속도(V)는 20m/min으로 했다. 도포액의 용매의 건조 및 봉상 액정 화합물의 배향 숙성을 위하여, 85℃의 온풍으로 120초간 가열했다. 계속해서, 80℃에서 UV 조사를 행하고, 액정 화합물의 배향을 고정화하여 광반사층을 형성했다.

[0407] 이때, UV 조사량은 300mJ/cm²로 했다.

[0408] -----

[0409] 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B3

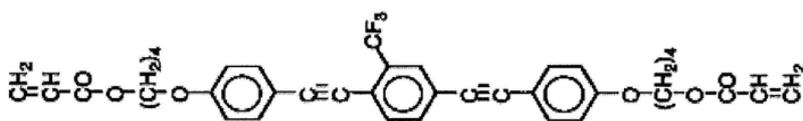
[0410] -----

[0411]	봉상 액정 화합물 204	100질량부
[0412]	다관능 모노머 A-TMMT(신나카무라 가가쿠 고교(주)제)	1질량부
[0413]	중합 개시제 IRGACURE 819(BASF사제)	4질량부
[0414]	계면활성제 2	0.05질량부
[0415]	계면활성제 3	0.01질량부
[0416]	카이랄제 LC756(BASF사제)	표 1 중 기재
[0417]	메틸에틸케톤	200질량부
[0418]	사이클로헥산온	20질량부

[0419] -----

[0420] [화학식 7]

봉상 액정 화합물 204



[0421] <B4 고 Δn 봉상 액정 화합물을 이용한, 피치 그레이디언트 콜레스테릭층의 형성>

[0422] 가지지체로서 후지필름제 PET(두께 75 μm)를 준비하고, 연속적으로 러빙 처리를 실시했다. 러빙 처리의 방향은, 필름 길이 방향과 평행하게 했다. 또한, 가지지체로서는 상기 PET 필름 이외에, 일반적인 PET 필름(예를 들면 코스모샤인 A4100(도요보))을 이용할 수 있는 것을 확인했다.

[0423] 하기의 조성의 봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B4를 상기 PET 필름의 러빙 처리면에 표 1 중에 기재된 막 두께가 되도록 조정하고, 연속적으로 도포했다. 필름의 반송 속도(V)는 20m/min으로 했다.

[0424] 도포액의 용매의 건조 및 봉상 액정 화합물의 배향 숙성을 위하여, 110℃의 온풍으로 120초간 가열했다.

[0425] 계속해서, 100℃에서 조사량 20mJ/cm²로 UV 조사했다.

[0426] 또한 그 후, 배향 재숙성으로서, 80℃의 온풍으로 120초 가열했다.

[0427] 계속해서, 70℃에서 조사량 350mJ/cm²로 UV 조사하여, 광반사층을 형성했다.

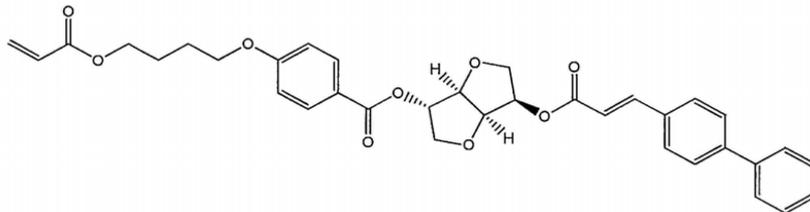
[0428] -----

[0430]	봉상 액정 화합물을 포함하는 도포액 B4	
[0431]	-----	
[0432]	봉상 액정 화합물 204	100질량부
[0433]	다관능 모노머 A-TMMT(신나카무라 가가쿠 고교(주)제)	1질량부
[0434]	중합 개시제 1	4질량부
[0435]	계면활성제 2	0.05질량부
[0436]	계면활성제 3	0.01질량부
[0437]	카이랄제 2	표 1 중 기재
[0438]	메틸에틸케톤	200질량부
[0439]	사이클로헥산온	20질량부

[0440] -----

[0441] [화학식 8]

카이랄제 2



[0442]

[0443] <휘도 향상 필름의 형성>

[0444] 상기에서 제작한 필름을 표 1에 기재된 순서로 적층했다.

[0445] 표 1 중 접착층에 대하여, "있음"이라고 기재한 것에 대해서는, 접착층의 양측에 기재된 층은 점착제(소켄 가가쿠사제 SK2057)를 사용하여 접합했다. 가지지체 표면에 형성한 광반사층을 이용한 접합을 포함하여 형성된 것에 대해서는, 가지지체는 접합 후 박리했다. 박리는, 필름 중의, 가지지체와 가지지체에 직접 접하는 층의 계면에서 행했다. 즉, 가지지체와 λ/4판의 사이에 배향층을 갖는 필름에 대해서는, 가지지체와 배향층의 사이에서 박리했다.

[0446] <광학 시트 부재의 준비>

[0447] 다음으로, 일본 공개특허공보 2006-293275호의 [0219]~[0220]과 동일하게 하여, 편광자를 제조하고, 상기 휘도 향상 필름 및 편광판 보호 필름(TD40UL(후지필름 가부시키키가이샤제))을 편광자의 양면에 각각 접합하여 광학 시트 부재를 제조했다.

[0448] 접합 시에, 상기 휘도 향상 필름의 지지체는 박리하고, 박리면을 편광자에 표 1 중에 기재된 점착제로 접합했다. 표 1 중 "점착제"라는 기재의 예에서는 소켄 가가쿠사제 SK2057로 접착했다. "PVA 풀"이라는 기재의 예에서는 폴리비닐알코올계 점착제(PVA((주)구라레제, PVA-117H) 3% 수용액을 점착제로서)를 이용하여, 상기에서 적층한 필름을 PVA에 접합하고, 100℃에서 2분 건조하여 경화했다. "UV 점착제"라는 기재의 예에서는 시판 중인 에폭시계 자외선 경화형 수지(NORLAND사제 UV 경화형 점착제 NOA72)를 2μm의 두께로 도포하고, 상기에서 적층한 필름을 PVA로 접합한 후에, 자외선으로 경화시켰다.

[0449] [표 1]

	λ/4필름		광반사층 1			광반사층 2			광반사층 3			적층제							
	소재	Re	접착층	소재	중심 파장	카이랄계 (결정부)	마두께	접착층	소재	중심 파장	카이랄계 (결정부)		마두께						
비교예 1	HSB A1	128	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	-	반광판과 의 집합
실시예 1	HSC A1	128	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	29	점착제
실시예 2	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	27	PVA 풀
비교예 2	HSB	없음	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	27	PVA 풀
비교예 3	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	-	없음	없음	없음	-	없음	없음	없음	없음	4	PVA 풀	
비교예 4	HSB A1	128	있음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	있음	B2	550	5.1	2.8	72	PVA 풀
실시예 3	HSB A1	128	없음	B1	-	0.0	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	있음	B2	550	5.1	2.8	24	PVA 풀
비교예 5	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	7	PVA 풀
실시예 4	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	7.0	있음	B2	450	6.5	7.0	없음	B2	550	5.1	7.0	43	PVA 풀
실시예 5	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	없음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	10	PVA 풀
실시예 6	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	26	PVA 풀
실시예 7	HSB A1	130	없음	B2	650	3.7	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	26	PVA 풀
실시예 8	HSB A2	128	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	27	PVA 풀
실시예 9	HSB A1	130	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	없음	B3	530	3.1	2.8	9	PVA 풀
실시예 10	HSB A1	128	없음	B1	650	3.8	2.7	없음	B4	500	3.5	5.2	없음	B2	550	5.1	2.8	6	PVA 풀
실시예 11	HSC A1	128	없음	B1	650	3.8	2.7	있음	B2	450	6.5	2.3	있음	B2	550	5.1	2.8	27	UV 점착제
비교예 6	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	PVA 풀
비교예 7	연신 필름	135	있음	B2	650	3.8	2.7	없음	B2	450	6.5	2.3	없음	B2	550	5.1	2.8	52.8	PVA 풀

[0450]

[0451] <액정 표시 장치의 제조>

[0452] 시판 중인 액정 표시 장치(파나소닉사제, 상품명 TH-L42D2)를 분해하고, 백라이트측 편광판을 상기에서 제작한 광학 시트 부재로 변경하며, 백라이트 유닛을 이하의 양자 도트(RGB 협대역) 백라이트 유닛으로 변경하고, 액정 표시 장치를 제조하여 이하의 평가에 이용했다.

[0453] 이용한 양자 도트 백라이트 유닛은, 광원으로서는 청색 발광 다이오드(니치아 B-LED, 주파 길이 465nm, 반값폭 20nm)를 구비한다. 또, 광원의 전부(前部)에 청색 발광 다이오드의 청색광이 입사했을 때에 중심 파장 535nm, 반값폭 40nm의 녹색광과, 중심 파장 630nm, 반값폭 40nm의 적색광의 형광 발광을 하는 양자 도트 부재를 구비한다. 또, 광원의 후부에 광원으로부터 발광되어 상술한 휘도 향상 필름 또는 상술한 광학 시트 부재에서 반사된 광의 편광 상태의 변환 및 반사를 하는 반사 부재를 구비한다.

[0454] 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0455] (1) 정면 휘도

[0456] 액정 표시 장치의 정면 휘도를, 일본 공개특허공보 2009-93166호의 [0180] 에 기재된 방법과 마찬가지로, 측정기(EZ-Contrast160D, ELDIM사제)를 이용하여, 백표시 시의 정면 휘도를 측정했다. 그 결과에 근거하여, 이하의 기준으로 평가했다. 휘도 향상 필름을 마련하지 않은 비교예 6을 기준으로 하여 평가했다.

- [0457] 5: 비교예 6의 액정 표시 장치의 정면 휘도를 100%로 했을 때에, 130% 이상이며, 양호함
- [0458] 4: 비교예 6의 액정 표시 장치의 정면 휘도를 100%로 했을 때에, 120% 이상~130% 미만이며, 비교적 양호함
- [0459] 3: 비교예 6의 액정 표시 장치의 정면 휘도를 100%로 했을 때에, 110% 이상~120% 미만이며, 비교적 나쁨
- [0460] 2: 비교예 6의 액정 표시 장치의 정면 휘도를 100%로 했을 때에, 110% 미만이며, 나쁨
- [0461] (2) 경사 색조 변화
- [0462] 액정 표시 장치의 경사 색조 변화 $\Delta u'v'$ 를 이하의 방법으로 평가했다. 색조 좌표 u' , v' 의 값을 정면(극각 0도)과 극각 60도 방향에서 차분을 취한 색조 색차 $\Delta u'v'$ 를 방위각 0~360도 방향에서 측정하고, 그 평균값을 경사 색조 변화 $\Delta u'v'$ 의 평가 지표로 했다. 색조 좌표 $u'v'$ 의 측정에는 측정기(EZ-Contrast160D, ELDIM사제)를 이용했다. 그 결과에 근거하여, 이하의 기준으로 평가했다.
- [0463] 5: 비교예 7의 액정 표시 장치의 경사 색조 변화를 100%로 했을 때에, 색조 변화가 60% 미만
- [0464] 4: 비교예 7의 액정 표시 장치의 경사 색조 변화를 100%로 했을 때에, 색조 변화가 60% 이상~70% 미만
- [0465] 3: 비교예 7의 액정 표시 장치의 경사 색조 변화를 100%로 했을 때에, 색조 변화가 70% 이상~80% 미만
- [0466] 2: 비교예 7의 액정 표시 장치의 경사 색조 변화를 100%로 했을 때에, 색조 변화가 80% 이상~100%
- [0467] 패널의 휨; 벤딩
- [0468] IPS 모드 액정 셀(LGC제 42LS5600)의 하측의 편광판을 박리하고, 제작한 휘도 향상 필름 부착 편광판을 액정 셀에 첨부했다. 이때, 편광판의 투과축은 원래의 제품과 마찬가지로 크로스 니콜이 되도록 배치했다.
- [0469] 이상과 같이 하여 제작한 액정 표시 장치의 습도 변화 시의 패널 휨을 이하의 방법으로 평가했다.
- [0470] (고온 고습 환경 경시 후의 패널 휨) 액정 표시 장치를 60℃, 상대 습도 90%에서 48시간 경과시킨 후, 25℃, 상대 습도 60%의 환경하에서 액정 표시 장치를 분해하고, 액정 셀의 휨량을 패널 휨으로 하여 측정했다.
- [0471] 5: 패널의 휨량이 7mm 미만으로 휨이 작음
- [0472] 4: 패널의 휨량이 7mm 이상, 8mm 미만으로 휨이 비교적 작음
- [0473] 3: 패널의 휨량이 8mm 이상, 9mm 미만으로 휨이 비교적 큼
- [0474] 2: 패널의 휨량이 9mm 이상으로 휨이 큼
- [0475] 표면 내상성
- [0476] 지지체 박리 후에, 편광자와 첩합한 후, 휘도 향상 필름과 반대측의 표면을 유리 기체에 점착제로 첩합했다.
- [0477] 이 샘플에 대하여 이하의 하중을 가한 후의 변형량을 비접촉 표면·층 단면 형상 측정 시스템 VertScan으로 측정했다(료카 시스템사제)
- [0478] 하중은, 푸시 풀 게이지의 선단을 5mmφ의 구 형상으로 가공하고, 0.5kg의 하중을 10초간 부여했다.
- [0479] 4: 변형량이 3μm 이하이며, 거의 시인되지 않음
- [0480] 3: 변형량이 3μm 이상이며, 시인됨

[0481] [표 2]

	정면 휘도	경사 색조 변화	밴딩	표면 내상성
비교예 1	3	4	2	4
실시예 1	4	4	3	3
실시예 2	4	4	3	4
비교예 2	2	4	3	4
비교예 3	2	4		4
비교예 4	3	4	2	4
실시예 3	2	2	3	4
실시예 4	2	3	5	4
비교예 5	3	3	2	4
실시예 5	4	4	5	4
실시예 6	4	4	3	4
실시예 7	3	3	3	4
실시예 8	4	3	3	4
실시예 9	5	5	5	4
실시예 10	5	5	5	4
실시예 11	5	5	3	4
비교예 6		5		
비교예 7	4	2	2	4

[0482]

부호의 설명

[0483]

- 101 가지지체
- 112 배향층
- 1 편광판
- 2 편광판 보호 필름(위상차 필름)
- 3 편광자
- 4 편광판 보호 필름
- 11 휘도 향상 필름
- 12 $\lambda/4$ 판
- 14a 제1 광반사층
- 14b 제2 광반사층
- 14c 제3 광반사층
- 20 접착층(접착제)
- 21 광학 시트 부재

도면

도면1

101
12
14a
14b

101
12
14a
14b
14c

101
112
12
14a
14b

101
112
12
14a
14b
14c

101
12
20
14a
14b

101
12
20
14a
14b
14c

101
112
12
20
14a
14b

101
112
12
20
14a
14b
14c

101
12
14a
20
14b

101
12
14a
20
14b
14c

101
112
12
14a
20
14b

101
112
12
14a
20
14b
14c

101
12
14a
14b
20
14c

101
112
12
14a
14b
20
14c

도면2

