



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0130603  
(43) 공개일자 2022년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1337 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)  
B32B 7/12 (2019.01) G02F 1/1335 (2019.01)  
(52) CPC특허분류  
G02F 1/1337 (2013.01)  
B32B 17/10431 (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0032183  
(22) 출원일자 2022년03월15일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2021-044913 2021년03월18일 일본(JP)

(71) 출원인  
닛토덴코 가부시기가이샤  
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2  
(72) 발명자  
스즈키, 미츠루  
일본 오오사카후 5678680 이바라기-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시기가이샤 내  
츠치야, 유타카  
일본 오오사카후 5678680 이바라기-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시기가이샤 내  
야마오카, 요헤이  
일본 오오사카후 5678680 이바라기-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시기가이샤 내  
(74) 대리인  
특허법인 광장리앤코

전체 청구항 수 : 총 7 항

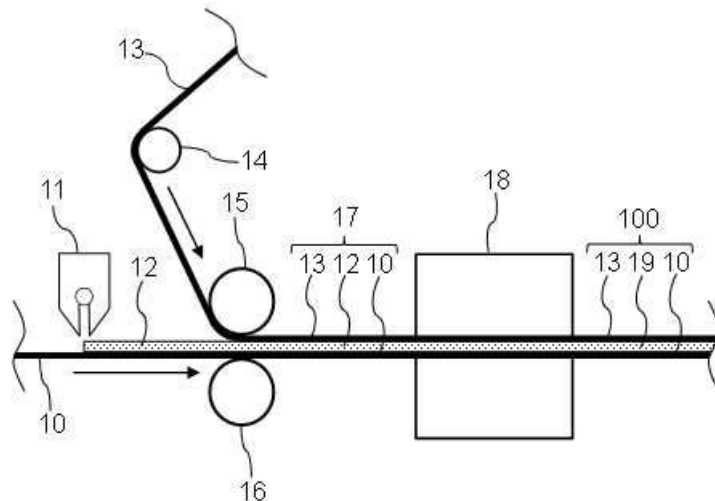
(54) 발명의 명칭 배향 액정 필름의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 몰투몰 방식에 의해 첩합하는 배향 액정 필름의 제조 방법에서, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은 배향 액정 필름을 제조할 수 있는, 배향 액정 필름의 제조 방법을 제공한다.

배향 액정 필름의 제조 방법은, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 몰투몰 방식에 의해 첩합하는 첩합 공정을 포함한다. 첩합 공정은, 도포 공정과 조사 공정을 포함한다. 도포 공정에서는, 배향 액정층 및 광학층 중 적어도 한쪽의 표면에, 경화 전 및 온도 0℃ 이상 45℃ 이하의 접착제를 도포한다. 조사 공정에서는, 경화 전의 접착제를 개재하여 배향 액정층과 광학층이 적층된 적층체에 대하여, 적층체의 반송 방향으로 70N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하의 장력을 부여한 상태에서 활성 에너지선을 조사한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B32B 17/10458* (2021.01)

*B32B 17/10504* (2021.01)

*B32B 7/12* (2019.01)

*G02F 1/1335* (2019.01)

*B32B 2305/55* (2013.01)

*B32B 2307/42* (2013.01)

*B32B 2310/0837* (2013.01)

*G02F 2202/28* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액정 화합물이 배향한 배향 액정층을 구비하는 배향 액정 필름의 제조 방법으로서,

배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 몰투몰 방식에 의해 첩합하는 첩합 공정을 포함하고,

상기 첩합 공정은,

상기 배향 액정층 및 상기 광학층 중 적어도 한쪽의 표면에, 경화 전 및 온도 0℃ 이상 45℃ 이하의 상기 접착제를 도포하는 도포 공정과,

경화 전의 상기 접착제를 개재하여 상기 배향 액정층과 상기 광학층이 적층된 적층체에 대하여, 상기 적층체의 반송 방향으로 70N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하의 장력을 부여한 상태에서 활성 에너지선을 조사하는 조사 공정

을 포함하는, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조사 공정에서, 상기 적층체에 대하여, 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1200mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 상기 활성 에너지선을 조사하는, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 도포 공정에서, 상기 표면에 온도 0℃ 이상 10℃ 이하의 상기 접착제를 도포하는, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 조사 공정 후의 상기 접착제를 포함하는 층의 두께가, 0.1μm 이상 3.0μm 이하인, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배향 액정층에서, 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 첩합 공정 후의 상기 배향 액정층의 복굴절(Δn)이 0.03 이상인, 배향 액정 필름의 제조 방법.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광학층이, 편광자, 투명 필름 또는 다른 배향 액정층인, 배향 액정 필름의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 액정 화합물이 배향한 배향 액정층을 구비하는 배향 액정 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정 표시 장치의 광학 보상, 유기 EL 표시 장치의 외광 반사 방지 등의 기능을 갖는 광학 필름(광학 이방성 소자)으로서, 액정 화합물이 소정 방향으로 배향한 배향 액정층을 구비하는 액정 필름(배향 액정 필름)이 이용되고 있다. 배향 액정 필름은, 폴리머의 연신 필름에 비하여 복굴절( $\Delta n$ )이 크기 때문에, 화상 표시 장치(보다 구체적으로는, 액정 표시 장치, 유기 EL 표시 장치 등)의 박형화나 경량화에 유리하다. 화상 표시 장치에서는, 배향 액정 필름은, 접착제 또는 접착제를 개재하여 편광자 등과 일체 적층한 적층판으로서, 유기 EL 패널이나 액정 표시 패널에 첩합되어 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조).

[0003] 액정 화합물은, 기재 위에 도포할 때의 전단력이나 배향막의 배향 규제력 등에 의해, 소정 방향으로 배향시키는 것이 가능하고, 액정 화합물을 배향시킴으로써, 다양한 광학 이방성을 갖는 배향 액정 필름을 얻을 수 있다. 예컨대, 양(正)의 굴절률 이방성을 갖는 네마틱 액정 분자를 기재면에 평행하게 배향시킨 호모지니어스 배향 액정층은,  $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 A 플레이트로서 이용할 수 있다.

[0004] 서모트로픽 액정을 이용하는 경우는, 액정 화합물을 포함하는 용액(액정성 조성물)을 기재 위에 도포하고, 조성물 중에 포함되는 액정 화합물이 액정 상태가 되도록 가열하여 액정 화합물을 배향시킨다. 액정성 조성물이 광중합성을 갖는 액정 화합물(액정 모노머)을 포함하는 경우는, 액정 화합물을 배향시킨 후, 광 조사에 의해 액정성 조성물을 경화시킴으로써, 배향 상태가 고정된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2015-7700호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 화상 표시 장치는, 보다 높은 내구성이 요구되고 있고, 화상 표시 장치를 구성하는 광학 부재는, 고온 환경에 장시간 노출된 경우에도, 광학 특성(보다 구체적으로는, 리타레이션 등)의 변화가 작은 것이 요구되고 있다.

[0007] 한편, 배향 액정층에 인접하여 배치되는 층의 영향에 의해, 고온 환경에서 배향 액정 필름의 광학 특성이 변화하는 경우가 있다. 예컨대, 접착제층을 개재하여, 배향 액정층과, 광학층(보다 구체적으로는, 편광자, 투명 필름, 다른 배향 액정층 등)을 첩합한 경우에는, 고온 환경 하에서의 리타레이션 변화가 거의 생기지 않는 데에 비하여, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 배향 액정층과 광학층을 첩합한 경우는, 고온 환경 하에서 리타레이션이 상승하는 경향이 있다.

[0008] 또한, 상기 고온 환경 하에서 리타레이션이 상승하는 경향은, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 첩합하는 경우에서 특히 현저해지는 것이, 본 발명자들의 검토에 의해 관명되었다.

[0009] 이와 같은 과제를 감안하여, 본 발명은, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 첩합하는 배향 액정 필름의 제조 방법에서, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은 배향 액정 필름을 제조할 수 있는, 배향 액정 필름의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법은, 액정 화합물이 배향한 배향 액정층을 구비하는 배향 액정 필름의 제조 방법으로서, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 접합하는 접합 공정을 포함한다. 상기 접합 공정은, 도포 공정과 조사 공정을 포함한다. 상기 도포 공정에서는, 상기 배향 액정층 및 상기 광학층 중 적어도 한쪽의 표면에, 경화 전 및 온도 0℃ 이상 45℃ 이하의 상기 접착제를 도포한다. 상기 조사 공정에서는, 경화 전의 상기 접착제를 개재하여 상기 배향 액정층과 상기 광학층이 적층된 적층체에 대하여, 상기 적층체의 반송 방향으로 70N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하의 장력을 부여한 상태에서 활성 에너지선을 조사한다.
- [0011] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 조사 공정에서, 상기 적층체에 대하여 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1200mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 상기 활성 에너지선을 조사한다.
- [0012] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 도포 공정에서, 상기 표면에 온도 0℃ 이상 10℃ 이하의 상기 접착제를 도포한다.
- [0013] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 조사 공정 후의 상기 접착제를 포함하는 층의 두께가, 0.1μm 이상 3.0μm 이하이다.
- [0014] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 배향 액정층에서, 액정 화합물이 호모 지니어스 배향하고 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 접합 공정 후의 상기 배향 액정층의 복굴절(Δn)이, 0.03 이상이다.
- [0016] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일 실시형태에서는, 상기 광학층이, 편광자, 투명 필름 또는 다른 배향 액정층이다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법에 의하면, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 접합하는 접합 공정을 포함하면서, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은 배향 액정 필름을 제조할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은, 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일례를 설명하기 위한 설명도이다.
- 도 2는, 배향 액정층과 광학층이 접착제를 개재하여 적층된 배향 액정 필름의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은, A, B, C 및 D는, 도 2에 나타내는 배향 액정 필름의 제조 방법의 일례를 나타내는 공정별 단면도이다.
- 도 4는, 배향 액정층과 광학층이 접착제를 개재하여 적층된 배향 액정 필름의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는, 접착제층을 구비하는 배향 액정 필름의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 6은, 배향 액정층과 광학층이 접착제를 개재하여 적층된 배향 액정 필름의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 7은, 화상 표시 장치의 층 구성예를 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 본 발명의 적합한 실시형태에 대하여 설명한다. 먼저, 본 명세서 중에서 사용되는 용어에 대하여 설명한다. 배향 액정층의 두께, 광학층의 두께 및 활성 에너지선을 조사한 후(경화 후)의 접착제를 포함하는 층(이하, 단순히 '접착제층'이라고 기재하는 경우가 있음)의 두께는, 층을 두께 방향으로 절단한 단면을 투과형 전자 현미경(TEM)으로 관찰하고, 단면 화상으로부터 무작위로 측정 개소를 10개소 선택하고, 선택한 10개소의 측정 개소의 두께를 측정하여 얻어진 10개의 측정값의 산술 평균값이다.
- [0020] 이하, 화합물명 뒤에 '계'를 붙여, 화합물 및 그의 유도체를 포괄적으로 총칭하는 경우가 있다. 화합물명 뒤에 '계'를 붙여 중합체명을 나타내는 경우에는, 중합체의 반복 단위가 화합물 또는 그의 유도체에서 유래되는 것을

의미한다. 아크릴 및 메타크릴을 포괄적으로 '(메트)아크릴'이라고 총칭하는 경우가 있다. 아크릴레이트 및 메타크릴레이트를 포괄적으로 '(메트)아크릴레이트'라고 총칭하는 경우가 있다. 아크릴로일 및 메타크릴로일을 포괄적으로 '(메트)아크릴로일'이라고 총칭하는 경우가 있다.

[0021] <배향 액정 필름의 제조 방법>

[0022] 본 실시형태에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법은, 액정 화합물이 배향한 배향 액정층을 구비하는 배향 액정 필름의 제조 방법으로서, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 첩합하는 첩합 공정을 포함한다. 첩합 공정은, 도포 공정과 조사 공정을 포함한다. 도포 공정에서는, 배향 액정층 및 광학층 중 적어도 한쪽의 표면에, 경화 전 및 온도 0℃ 이상 45℃ 이하의 접착제를 도포한다. 조사 공정에서는, 경화 전의 접착제를 개재하여 배향 액정층과 광학층이 적층된 적층체에 대하여, 적층체의 반송 방향으로 70N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하의 장력을 부여한 상태에서 활성 에너지선을 조사한다.

[0023] 본 실시형태에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법에 의하면, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 첩합하는 첩합 공정을 포함하면서, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은 배향 액정 필름을 제조할 수 있다. 그 이유는, 이하와 같이 추측된다.

[0024] 일반적으로, 롤투롤 방식에 의해 필름 재료로부터 필름 제품을 제조하는 경우, 필름 재료를 반송하기 위하여, 필름 재료에 대하여 반송 방향으로 장력을 부여한 상태에서 필름 재료가 가공된다. 따라서, 롤투롤 방식에 의해 제조된 필름 제품은, 긴 방향(제조 시의 반송 방향)과 폭 방향과의 사이에서 수축 응력에 이방성이 생겨, 잔류 응력이 발생하기 쉬워지는 경향이 있다. 따라서, 롤투롤 방식에 의해 제조된 필름 제품은, 고온 환경 하에서 광학 특성(예컨대, 리타레이션 등)이 변화하기 쉬워지는 경향이 있다. 이 경향은, 상술한 바와 같이, 배향 액정층과 광학층을, 활성 에너지선 경화형의 접착제를 개재하여 롤투롤 방식에 의해 첩합하는 경우에서 특히 현저해진다.

[0025] 이에 대하여, 본 실시형태에서는, 도포 공정에서의 접착제의 온도를 특정 범위 내로 설정함과 함께, 조사 공정에서 적층체에 부여하는 장력을 특정 범위 내로 설정함으로써, 경화할 때의 접착제의 체적 변화(경화 수축)이 억제된다. 그 결과, 접착제의 경화 수축에 기인하는 잔류 응력의 발생이 억제되기 때문에, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은(이하, '가열 내구성이 우수하다'라고 기재하는 경우가 있음) 배향 액정 필름을 제조할 수 있다.

[0026] 이하, 본 실시형태에 대하여, 도면을 참조하면서 상세히 기술한다. 또한, 참조하는 도 1~도 7은, 이해하기 쉽게 하기 위하여, 각각의 구성 요소를 주체로 모식적으로 나타내고 있고, 도시된 각 구성 요소의 크기, 개수, 형상 등은, 도면 작성의 편의 상 실제와는 상이한 경우가 있다. 또한, 설명의 편의 상, 이후에 설명하는 도면에서, 앞서 설명한 도면과 동일 구성 부분에 대해서는, 동일 부호를 부여하여, 그의 설명을 생략하는 경우가 있다.

[0027] 도 1은, 본 실시형태에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일례를 설명하기 위한 설명도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 롤투롤 방식으로 반송되는 배향 액정층 함유 필름(10)의 표면(자세하게는, 배향 액정층 함유 필름(10) 중의 배향 액정층의 표면)에, 도포 장치(11)에 의해 접착제가 도포되어 도포층(12)이 형성된다(도포 공정). 또한, 도 1에서는, 도포 장치(11)로서, 다이 코터가 채용되고 있지만, 본 발명에서, 도포 장치는 한정되지 않고, 접착제의 점도 등에 따라, 그라비아 코터, 리버스 코터, 바 코터 등의 도포 장치를 적절하게 채용할 수 있다.

[0028] 이어서, 가이드 롤(14)에 안내되어, 제1 첩합 롤(15)과 제2 첩합 롤(16)과의 사이까지 반송되는 광학층 함유 필름(13)과, 배향 액정층 함유 필름(10)이, 상기 사이를 통과함으로써, 도포층(12)을 개재하여 적층되어, 적층체(17)가 형성된다. 이때, 광학층 함유 필름(13) 중의 광학층이 도포층(12)에 접한 상태에서 적층체(17)가 형성된다.

[0029] 이어서, 활성 에너지선 조사 장치(18)에 의해, 적층체(17)에 대하여, 활성 에너지선(보다 구체적으로는, 자외선, 전자선 등)이 조사된다(조사 공정). 조사 공정에서, 도포층(12) 중의 접착제가 경화함으로써 접착제층(19)이 형성되어, 배향 액정층 함유 필름(10)과 광학층 함유 필름(13)이 접착제층(19)을 개재하여 첩합된 배향 액정 필름(100)을 얻을 수 있다. 활성 에너지선의 광원으로서, 예컨대, 저압 수은 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 메탈할라이드 램프, 크세논 램프, LED, 블랙라이트, 케미컬 램프 등을 들 수 있다. 활성 에너지선의 광원의 조도는, 예컨대 100mW/cm<sup>2</sup> 이상 1000mW/cm<sup>2</sup> 이하이고, 바람직하게는 400mW/cm<sup>2</sup> 이상 800mW/cm<sup>2</sup> 이하이다. 활성 에너지선은, 사용하는 배향 액정층 함유 필름(10) 및 광학층 함유 필름(13)의 활성 에너지선 투과율에 따라, 배향 액정층 함유 필름(10) 측의 면, 광학층 함유 필름(13) 측의 면 또는 적층체(17)의 양면에 대하여

조사할 수 있다.

- [0030] 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 접착제층(19)의 두께가, 3.0 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 2.8 $\mu$ m 이하인 것이 보다 바람직하다. 또한, 접착 신뢰성이 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 접착제층(19)의 두께가, 0.1 $\mu$ m 이상인 것이 바람직하고, 0.5 $\mu$ m 이상인 것이 보다 바람직하다. 접착 신뢰성을 확보하면서, 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 접착제층(19)의 두께가, 0.1 $\mu$ m 이상 3.0 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 0.5 $\mu$ m 이상 2.8 $\mu$ m 이하인 것이 보다 바람직하다. 접착제층(19)의 두께는, 도포층(12)의 두께를 변경함으로써 조정할 수 있다.
- [0031] 도 1을 참조하면서 설명한 첩합 공정에서는, 배향 액정층 함유 필름(10), 광학층 함유 필름(13) 및 적층체(17)에, 예컨대 덴서 롤(도시하지 않음)에 의해 장력이 부여된다. 장력이 부여되는 방향은, 배향 액정층 함유 필름(10), 광학층 함유 필름(13) 및 적층체(17)의 어느 것에 대해서도 반송 방향이다.
- [0032] 적층체(17)를 안정적으로 반송하면서, 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 적층체(17)에 대하여, 77N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하의 장력을 부여한 상태에서 활성 에너지선을 조사하는 것이 바람직하다.
- [0033] 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 적층체(17)에 대하여, 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1200mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사하는 것이 바람직하고, 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1100mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사하는 것이 보다 바람직하며, 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 800mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사하는 것이 더욱 바람직하고, 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 600mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사하는 것이 더욱 보다 바람직하다.
- [0034] 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도가 0℃ 이상 25℃ 이하인 것이 바람직하며, 0℃ 이상 10℃ 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0035] 배향 액정층 함유 필름(10), 광학층 함유 필름(13) 및 적층체(17)를 안정적으로 반송하기 위해서는, 이들의 반송 속도가, 1m/분 이상 100m/분 이하인 것이 바람직하고, 5m/분 이상 50m/분 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0036] 도포 공정에서 배향 액정층 함유 필름(10)에 접착제가 도포되고 나서, 조사 공정에서 적층체(17)에 활성 에너지선이 조사될 때까지의 사이의 시간은, 예컨대, 0초 이상 300초 이하이다.
- [0037] 가열 내구성이 더욱 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 하기 조건 1을 충족하는 것이 바람직하고, 하기 조건 2를 충족하는 것이 보다 바람직하며, 하기 조건 3을 충족하는 것이 더욱 바람직하고, 하기 조건 4를 충족하는 것이 더욱 보다 바람직하다.
- [0038] 조건 1: 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도가 0℃ 이상 25℃ 이하이고, 또한 조사 공정에서, 적층체(17)에 대하여 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1200mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사한다.
- [0039] 조건 2: 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도가 0℃ 이상 25℃ 이하이고, 또한 조사 공정에서, 적층체(17)에 대하여 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 800mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사한다.
- [0040] 조건 3: 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도가 0℃ 이상 10℃ 이하이고, 또한 조사 공정에서, 적층체(17)에 대하여 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 1200mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사한다.
- [0041] 조건 4: 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도가 0℃ 이상 10℃ 이하이고, 또한 조사 공정에서, 적층체(17)에 대하여 적산 광량 450mJ/cm<sup>2</sup> 이상 800mJ/cm<sup>2</sup> 이하의 조건에서 활성 에너지선을 조사한다.
- [0042] 이상, 도 1을 참조하면서 본 실시형태에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법의 일례를 설명하였지만, 본 발명은, 상기 예로 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 예에서는 배향 액정층에 접착제를 도포하였지만, 본 발명에서는, 광학층에 접착제를 도포하여도 되고, 배향 액정층 및 광학층의 양쪽에 접착제를 도포하여도 된다.
- [0043] 다음으로, 본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어지는 배향 액정 필름의 구성예에 대하여 설명한다.
- [0044] 도 2는, 본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어지는 배향 액정 필름의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 2에 나타내는 배향 액정 필름(101)은, 지지 기재(20)와, 지지 기재(20) 위에 적층된 배향 액정층(21)과, 배향 액정층(21) 위에 접착제층(19)을 개재하여 적층된 광학층(22)을 구비한다.
- [0045] 도 2에 나타내는 배향 액정 필름(101)의 제조 방법의 일례를, 도 1 및 도 3의 A~D를 참조하면서 설명한다. 도 3의 A~D는, 도 2에 나타내는 배향 액정 필름(101)의 제조 방법의 일례를 나타내는 공정별 단면도이다.

- [0046] 먼저, 지지 기재(20) 위에 배향 액정층(21)이 적층된 배향 액정층 함유 필름(10)을 준비한다(도 3의 A). 배향 액정층 함유 필름(10)은, 예컨대, 지지 기재(20) 위에 액정 화합물을 포함하는 액정성 조성물을 도포하고, 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시킨 후, 배향 상태를 고정함으로써 얻을 수 있다.
- [0047] 이어서, 배향 액정층(21)의 표면에, 도포 장치(11)(도 1 참조)에 의해 접착제를 도포하여, 도포층(12)을 형성한다(도 3의 B).
- [0048] 이어서, 제1 첩합 물(15)과 제2 첩합 물(16)과의 사이(도 1 참조)에서, 도포층(12)을 개재하여, 배향 액정층 함유 필름(10)과, 지지 기재(23) 및 광학층(22)을 구비하는 광학층 함유 필름(13)을 적층하여, 적층체(17)를 형성한다(도 3의 C). 이때, 광학층(22)이 도포층(12)에 접한 상태에서 적층체(17)를 형성한다.
- [0049] 이어서, 활성 에너지선 조사 장치(18)(도 1 참조)에 의해, 적층체(17)에 대하여, 활성 에너지선을 조사하고, 도포층(12) 중의 접착제를 경화시켜, 접착제층(19)을 형성한 후, 지지 기재(23)를 광학층(22)으로부터 박리한다. 이상의 공정에 의해, 도 3의 D에 나타내는 배향 액정 필름(101)을 얻을 수 있다. 또한, 지지 기재(23)를 박리하지 않고, 지지 기재(23)가 광학층(22)에 부착한 채로 배향 액정 필름으로서 이용하여도 된다.
- [0050] 가열 내구성이 보다 우수한 배향 액정 필름을 제조하기 위해서는, 도 3의 A의 배향 액정층(21)의 리타레이션과, 도 3의 D의 배향 액정층(21)의 리타레이션과의 차(差)의 절댓값이, 3.2nm 이하인 것이 바람직하다. 상기 차의 절댓값의 바람직한 하한은, 특별히 없고, 0nm이어도 되지만, 제조 비용 저감의 관점에서, 상기 차의 절댓값은, 1.5nm 이상인 것이 바람직하다. 상기 차의 절댓값은, 예컨대, 도포 공정에서 도포되는 접착제의 온도, 조사 공정에서 적층체(17)에 부여하는 장력 및 조사 공정에서 적층체(17)에 조사하는 활성 에너지선의 적산 광량 중 적어도 1개를 변경함으로써, 조절할 수 있다.
- [0051] 배향 액정 필름(101)은, 그대로 광학 부재로서 이용하여도 된다. 이 경우, 지지 기재(20)가 배향 액정 필름(101)의 일부를 구성한다. 또한, 도 4에 나타내는 배향 액정 필름(102)과 같이, 배향 액정층(21)으로부터 지지 기재(20)를 박리하여도 된다. 지지 기재(20)의 박리에 의해 노출된 배향 액정층(21)의 표면에는, 도 5에 나타내는 배향 액정 필름(103)과 같이 적절한 점착제층(30)을 적층하여도 되고, 도 6에 나타내는 배향 액정 필름(104)과 같이 점착제층(40)을 개재하여 광학층(41)을 적층하여도 된다.
- [0052] 점착제층(30)을 구성하는 점착제는 특별히 제한되지 않고, 아크릴계 폴리머, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계 폴리머, 고무계 폴리머 등을 베이스 폴리머로 하는 것을 적절하게 선택하여 이용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제나 고무계 점착제 등의, 투명성이 우수하고, 적당한 젖음성과 응집성과 점착성을 나타내며, 내후성이나 내열성 등이 우수한 점착제가 바람직하다. 점착제층(30)의 두께는, 피착체의 종류 등에 따라 적절하게 설정되고, 예컨대, 5 $\mu$ m 이상 500 $\mu$ m 이하이다.
- [0053] 배향 액정층(21) 위로의 점착제층(30)의 적층은, 예컨대, 미리 시트상으로 형성된 점착제를, 배향 액정층(21)의 표면에 첩합함으로써 행하여진다. 또한, 배향 액정층(21) 위에 점착제 조성물을 도포한 후, 용매의 건조, 가교, 광경화 등을 행하여 점착제층(30)을 형성하여도 된다. 배향 액정층(21)과 점착제층(30)과의 점착력(투묘력(投錨力))을 높이기 위하여, 배향 액정층(21)의 표면에, 코로나 처리, 플라즈마 처리 등의 표면 처리나 이점착층을 형성한 후, 점착제층(30)을 적층하여도 된다.
- [0054] 도 5에 나타내는 바와 같이, 점착제층(30)의 표면에는, 박리 라이너(31)가 가착되어 있는 것이 바람직하다. 박리 라이너(31)는, 예컨대, 점착제 부착 배향 액정 필름(103)을 후술하는 화상 표시 셀(50)(도 7 참조)과 첩합할 때까지의 사이, 점착제층(30)의 표면을 보호한다. 박리 라이너(31)의 구성 재료로서는, 아크릴, 폴리올레핀, 환상 폴리올레핀, 폴리에스테르 등으로부터 형성된 플라스틱 필름이 적합하게 이용된다. 박리 라이너(31)의 두께는, 예컨대, 5 $\mu$ m 이상 200 $\mu$ m 이하이다. 박리 라이너(31)의 표면에는, 이형 처리가 실시되어 있는 것이 바람직하다. 이형 처리에 사용되는 이형제로서는, 실리콘계 재료, 불소계 재료, 장쇄 알킬계 재료, 지방산 아미드계 재료 등을 들 수 있다.
- [0055] 도 6에 나타내는 배향 액정 필름(104)을 제조할 때는, 배향 액정층(21)과 광학층(22)을 점착제로 접착한 후, 배향 액정층(21)과 광학층(41)을 점착제로 접착하여도 되고, 배향 액정층(21)과 광학층(41)을 점착제로 접착한 후, 배향 액정층(21)과 광학층(22)을 점착제로 접착하여도 된다. 또한, 배향 액정층(21)과 광학층(22) 및 배향 액정층(21)과 광학층(41)을, 동시에 점착제로 접착하여도 된다. 광학층(22) 또는 광학층(41)의 위에는, 추가로 점착제층(도시하지 않음)이 적층되어 있어도 되고, 점착제층의 표면에는, 박리 라이너(도시하지 않음)가 가착되어 있어도 된다.

- [0056] 다음으로, 본 실시형태에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법에 이용하는 재료에 대하여 설명한다.
- [0057] [액정성 조성물]
- [0058] 액정성 조성물에 포함되는 액정 화합물로서는, 봉상 액정 화합물 및 원반상 액정 화합물 등을 들 수 있다. 지지 기재(20)의 배향 규제력에 의해 호모지니어스 배향하기 쉽기 때문에, 액정 화합물로서는 봉상 액정 화합물이 바람직하다. 봉상 액정 화합물은, 폴리머이어도 된다. 예컨대, 봉상 액정 화합물은, 액정 폴리머(보다 구체적으로는, 주쇄형 액정 폴리머, 측쇄형 액정 폴리머 등)이어도 되고, 중합성 액정 화합물의 중합물이어도 된다. 중합 전의 액정 화합물(모노머)이 액정성을 나타내는 것이면, 중합 후에는 액정성을 나타내지 않는 것이어도 된다.
- [0059] 액정 화합물은, 가열에 의해 액정성을 발현하는 서모트로픽 액정인 것이 바람직하다. 서모트로픽 액정은, 온도 변화에 따라, 결정상과 액정상과 등방상과의 사이에서 상 전이가 생긴다. 액정성 조성물에 포함되는 액정 화합물은, 네마틱 액정, 스멕틱 액정 및 콜레스테릭 액정 중 어느 것이어도 된다. 네마틱 액정에 카이랄제를 첨가하여 콜레스테릭 배향성을 갖게 하여도 된다.
- [0060] 서모트로픽성을 나타내는 봉상 액정 화합물로서는, 아조메틴계 화합물, 아족시계 화합물, 시아노비페닐계 화합물, 시아노페닐에스테르계 화합물, 안식향산 에스테르계 화합물, 시클로hex산카복실산 페닐에스테르계 화합물, 시아노페닐시클로hex산계 화합물, 시아노 치환 페닐피리미딘계 화합물, 알콕시 치환 페닐피리미딘계 화합물, 페닐디옥산계 화합물, 트란계 화합물, 알케닐시클로hex실벤조니트릴계 화합물 등을 들 수 있다.
- [0061] 중합성 액정 화합물로서는, 예컨대, 폴리머 바인더를 이용하여 봉상 액정 화합물의 배향 상태를 고정 가능하게 한 중합성 액정 화합물, 중합에 의해 액정 화합물의 배향 상태를 고정 가능하게 한 중합성 관능기를 갖는 중합성 액정 화합물 등을 들 수 있다. 이 중에서도, 광중합성 관능기를 갖는 광중합성 액정 화합물이 바람직하다.
- [0062] 광중합성 액정 화합물(액정 모노머)은, 1분자 중에 메소겐기와 적어도 하나의 광중합성 관능기를 갖는다. 액정 모노머가 액정성을 나타내는 온도(액정상 전이온도)는, 40℃ 이상 200℃ 이하인 것이 바람직하고, 50℃ 이상 150℃ 이하인 것이 보다 바람직하며, 55℃ 이상 100℃ 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0063] 액정 모노머의 메소겐기로서는, 비페닐기, 페닐벤조에이트기, 페닐시클로hex산기, 아족시벤젠기, 아조벤젠기, 페닐피리미딘기, 디페닐아세틸렌기, 디페닐벤조에이트기, 비시클로hex산기, 시클로hex실벤젠기, 터페닐기 등의 환상 구조를 들 수 있다. 이들 환상 단위의 말단은, 시아노기, 알킬기, 알콕시기, 할로젠기 등으로 치환되어 있어도 된다.
- [0064] 광중합성 관능기로서는, (메트)아크릴로일기, 에폭시기, 비닐에테르기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, (메트)아크릴로일기가 바람직하다. 액정 모노머는, 1 분자 중에 2 이상의 광중합성 관능기를 갖는 것이 바람직하다. 2 이상의 광중합성 관능기를 포함하는 액정 모노머를 이용함으로써, 광경화 후의 액정층에 가교 구조가 도입되기 때문에, 배향 액정 필름의 내구성이 향상하는 경향이 있다.
- [0065] 액정 모노머로서는, 임의의 적절한 액정 모노머가 채용될 수 있다. 예컨대, 국제공개 제00/37585호, 미국특허 제5211877호, 미국특허 제4388453호, 국제공개 제93/22397호, 유럽특허 제0261712호, 독일특허 제19504224호, 독일특허 제4408171호, 영국특허 제2280445호, 일본 공개특허공보 제2017-206460호, 국제공개 제2014/126113호, 국제공개 제2016/114348호, 국제공개 제2014/010325호, 일본 공개특허공보 제2015-200877호, 일본 공개특허공보 제2010-31223호, 국제공개 제2011/050896호, 일본 공개특허공보 제2011-207765호, 일본 공개특허공보 제2010-31223호, 일본 공개특허공보 제2010-270108호, 국제공개 제2008/119427호, 일본 공개특허공보 제2008-107767호, 일본 공개특허공보 제2008-273925호, 국제공개 제2016/125839호, 일본 공개특허공보 제2008-273925호 등에 기재된 화합물을, 액정 모노머로서 사용할 수 있다. 액정 모노머의 선택에 의해, 복굴절의 발현성이나, 리타레이션의 파장 분산을 조정할 수도 있다.
- [0066] 액정성 조성물에는, 액정 모노머에 더하여, 액정 모노머의 소정 방향으로의 배향을 제어하는 화합물(배향 제어제)이 포함되어 있어도 된다. 예컨대, 액정성 조성물에 측쇄형 액정 폴리머를 포함시킴으로써, 액정 화합물(모노머)을 호메오트로픽 배향시킬 수 있다. 또한, 액정성 조성물에 카이랄제를 첨가함으로써, 액정 화합물을 콜레스테릭 배향시킬 수 있다.
- [0067] 액정성 조성물은, 광중합 개시제를 포함하고 있어도 된다. 자외선 조사에 의해 액정 모노머를 경화하는 경우는, 광경화를 촉진하기 위하여, 액정성 조성물은, 광 조사에 의해 라디칼을 생성하는 광 라디칼 중합 개시제(광 라디칼 발생제)를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 액정 모노머의 종류(광중합성 관능기의 종류)에 따라, 광 양이온 발생제나 광 음이온 발생제를 이용하여도 된다. 광중합 개시제의 사용량은, 액정 모노머 100중량부에

대하여, 예컨대, 0.01중량부 이상 10중량부 이하 이다. 광중합 개시제 외에 증감제 등을 이용하여도 된다.

[0068] 액정 모노머와, 필요에 따라 각종 배향 제어제, 중합 개시제 등을 용매와 혼합함으로써, 액정성 조성물을 조제할 수 있다. 용매로서는, 액정 모노머를 용해 가능하고, 또한 지지 기재(20)를 침식하지 않는(또는 침식성이 낮은) 것이면 특별히 한정되지 않으며, 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 오르소디클로로벤젠 등의 할로겐화 탄화수소계 화합물; 페놀, 파라클로로페놀 등의 페놀계 화합물; 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 메톡시벤젠, 1,2-디메톡시벤젠 등의 방향족 탄화수소계 화합물; 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, N-메틸-2-피롤리돈 등의 케톤계 용매; 초산에틸, 초산부틸 등의 에스테르계 용매; t-부틸알코올, 글리세린, 에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜디메틸에테르, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 2-메틸-2,4-펜탄디올 등의 알코올계 용매; 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드 등의 아미드계 용매; 아세토니트릴, 부티로니트릴 등의 니트릴계 용매; 디에틸에테르, 디부틸에테르, 테트라히드로퓨란 등의 에테르계 용매; 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브 등의 셀로솔브계 용매 등을 들 수 있다. 2종 이상의 용매의 혼합 용매를 이용하여도 된다.

[0069] 액정성 조성물의 고형분 농도는, 예컨대, 5중량% 이상 60중량% 이하이다. 액정성 조성물은, 계면활성제나 레벨링제 등의 첨가제를 포함하고 있어도 된다.

[0070] [지지 기재]

[0071] 지지 기재(20) 및 지지 기재(23)로서는, 롤투롤 방식에 의해 반송할 수 있는 기재인 한, 특별히 한정되지 않지만, 반송 용이성의 관점에서, 필름 기재(보다 구체적으로는, 수지 필름 기재 등)가 바람직하다. 지지 기재(20)와 지지 기재(23)는, 동종의 재료로부터 구성되어 있어도 되고, 서로 상이한 종류의 재료로부터 구성되어 있어도 된다. 지지 기재(20)의 두께 및 지지 기재(23)의 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 예컨대 1 $\mu$ m 이상 500 $\mu$ m 이하이다. 지지 기재(20)의 두께 및 지지 기재(23)의 두께는, 동일하여도 상이하여도 된다. 지지 기재(20)는, 제1 주면 및 제2 주면을 포함하고, 제1 주면 위에 액정성 조성물이 도포된다.

[0072] 수지 필름 기재를 구성하는 수지 재료로서는, 액정성 조성물의 용매에 용해하지 않고, 또한 액정성 조성물을 배향시키기 위한 가열 시의 내열성을 갖고 있으면 특별히 제한되지 않으며, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀; 노보넨계 폴리머 등의 환상 폴리올레핀; 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머; 아크릴계 폴리머; 스티렌계 폴리머; 폴리카보네이트; 폴리아미드; 폴리이미드 등을 들 수 있다.

[0073] 지지 기재(20)는, 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시키기 위한 배향능을 갖고 있어도 된다. 예컨대, 지지 기재(20)로서 연신 필름을 이용함으로써, 그의 연신 방향에 따라 액정 화합물을 호모지니어스 배향시키는 것이 가능하다. 연신 필름의 연신 배율은, 배향능을 발휘할 수 있는 정도이면 되고, 예컨대, 1.1배 이상 5배 이하이다. 연신 필름은 2축 연신 필름이어도 된다. 2축 연신 필름이어도, 종방향과 횡방향의 연신 배율이 상이한 것을 이용하면, 연신 배율이 큰 방향에 따라 액정 화합물을 배향시킬 수 있다. 연신 필름은 경사 연신 필름이어도 된다. 지지 기재(20)로서 경사 연신 필름을 이용함으로써, 지지 기재(20)의 긴 방향 및 폭 방향의 어느 것보다도 평행하지 않은 방향으로 액정 화합물을 배향시킬 수 있다.

[0074] 지지 기재(20)는, 제1 주면에 배향막을 구비하는 것이어도 된다. 배향막은, 액정 화합물의 종류나 지지 기재(20)의 재질 등에 따라, 적당, 적절한 것을 선택하면 된다. 액정 화합물을 소정 방향으로 호모지니어스 배향시키기 위한 배향막으로서, 폴리이미드계나 폴리비닐알코올계의 배향막을 러빙 처리한 것이 적합하게 이용된다. 또한, 광 배향막을 이용하여도 된다. 배향막을 마련하지 않고, 지지 기재(20)로서의 수지 필름에 러빙 처리를 실시하여도 된다.

[0075] 지지 기재(20)는, 액정 화합물을 호메오트로픽 배향시키기 위한 배향막을 구비하고 있어도 된다. 호메오트로픽 배향성의 배향막(수직 배향막)을 형성하기 위한 배향제로서는, 레시틴, 스테아르산, 헥사데실트리메틸암모늄브로마이드, 옥타데실아민하이드로클로라이드, 일염기성 카복실산 크롬 착체, 유기 실란(보다 구체적으로는, 실란 커플링제, 실록산 화합물 등), 퍼플루오로디메틸시클로헥산, 테트라플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌 등을 들 수 있다.

[0076] [배향 액정층]

[0077] 액정 화합물이 서모트로픽 액정인 경우는, 지지 기재(20)의 제1 주면 위에 액정성 조성물을 도포하고, 가열에

의해 액정 화합물을 액정 상태로 배향시킨다.

- [0078] 지지 기재(20) 위에 액정성 조성물을 도포하는 방법으로서, 특별히 한정되지 않고, 스핀 코트, 다이 코트, 키스플 코트, 그라비아 코트, 리버스 코트, 스프레이 코트, 마이어 바 코트, 나이프 롤 코트, 에어 나이프 코트 등을 채용할 수 있다. 액정성 조성물을 도포 후, 용매를 제거함으로써, 지지 기재(20) 위에 액정성 조성물층이 형성된다. 액정성 조성물의 도포에 의해 형성되는 도포층의 두께는, 용매 제거 후의 액정성 조성물층의 두께가 0.1 $\mu$ m 이상 20 $\mu$ m 이하가 되도록 조정하는 것이 바람직하다.
- [0079] 지지 기재(20) 위에 형성된 액정성 조성물층을 가열하여 액정상으로 함으로써, 액정 화합물이 배향하고, 배향 액정층(21)이 형성된다. 구체적으로는, 액정성 조성물을 지지 기재(20) 위에 도포 후, 액정성 조성물의 N(네마틱상)-I(등방성 액체상) 전이온도 이상으로 가열하여, 액정성 조성물을 등방성 액체 상태로 한다. 그 상태에서, 필요에 따라 서냉하여 네마틱상을 발현시킨다. 이때, 일단 액정상을 나타내는 온도로 유지하고, 액정상 도메인을 성장시켜 모노 도메인으로 하는 것이 바람직하다. 혹은, 액정성 조성물을 지지 기재(20) 위에 도포 후, 네마틱상이 발현하는 온도 범위 내에서 온도를 일정 시간 유지하여 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시켜도 된다.
- [0080] 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시킬 때의 가열 온도는, 액정성 조성물의 종류에 따라 적절하게 선택하면 되고, 예컨대, 40 $^{\circ}$ C 이상 200 $^{\circ}$ C 이하이다. 가열 온도가 과도하게 낮으면 액정상으로의 전이가 불충분해지는 경향이 있고, 가열 온도가 과도하게 높으면 배향 결함이 증가하는 경우가 있다. 가열 시간은 액정상 도메인이 충분히 성장하도록 조정하면 되고, 예컨대, 30초 이상 30분 이하이다.
- [0081] 가열에 의해 액정 화합물을 배향시킨 후, 유리전이온도 이하의 온도로 냉각하는 것이 바람직하다. 냉각 방법은 특별히 한정되지 않고, 예컨대, 가열 분위기로부터 실온 하에 취출하면 된다. 공냉, 수냉 등의 강제 냉각을 행하여도 된다.
- [0082] 배향시킨 광중합성 액정 화합물에 대하여 광 조사를 행함으로써, 광중합성 액정 화합물(액정 모노머)이 액정 규칙성을 가진 상태에서 광경화가 행하여진다. 조사광은, 광중합성 액정 화합물을 중합시키는 것이 가능하면 되고, 통상적으로는, 파장 250nm 이상 450nm 이하의 자외광 또는 가시광이 이용된다. 액정성 조성물이 광중합 개시제를 포함하는 경우는, 광중합 개시제가 감도를 갖는 파장의 광을 선택하면 된다. 조사 광원으로서, 저압 수은 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 메탈할라이드 램프, 크세논 램프, LED, 블랙 라이트, 케미컬 램프 등이 이용된다. 광경화 반응을 촉진하기 위하여, 광 조사는 질소 가스 등의 불활성 가스 분위기 하에서 행하는 것이 바람직하다.
- [0083] 액정성 조성물의 광경화 시에, 소정 방향의 편광을 이용함으로써, 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시킬 수도 있다. 상기와 같이, 지지 기재(20)의 배향 규제력에 의해 액정 화합물을 배향시키는 경우는, 조사광은 비편광(자연광)이어도 된다.
- [0084] 조사광의 조사 강도는, 액정성 조성물의 조성이나 광중합 개시제의 첨가량 등에 따라 적절하게 조정하면 된다. 조사 에너지(적산 광량)는, 예컨대, 20mJ/cm<sup>2</sup> 이상 10000mJ/cm<sup>2</sup> 이하이고, 50mJ/cm<sup>2</sup> 이상 5000mJ/cm<sup>2</sup> 이하인 것이 바람직하며, 100mJ/cm<sup>2</sup> 이상 800mJ/cm<sup>2</sup> 이하인 것이 보다 바람직하다. 광경화 반응을 촉진하기 위하여, 가열 조건 하에서 광 조사를 실시하여도 된다.
- [0085] 광 조사에 의해 액정 모노머를 광경화한 후의 중합물은 비액정성이고, 온도 변화에 의한 상 전이가 생기지 않는다. 따라서, 액정 모노머를 소정 방향으로 배향시킨 상태에서 광경화한 액정층은, 통상적으로, 분자 배향의 변화가 생기기 어렵다. 또한, 배향 액정 필름은, 비액정 재료로 이루어지는 필름에 비하여 복굴절( $\Delta n$ )이 현격하게 크기 때문에, 소망하는 리타데이션을 갖는 광학 이방성 소자의 두께를 현격하게 작게 할 수 있다. 배향 액정층(21)의 두께는, 목적으로 하는 리타데이션값 등에 따라 설정하면 되고, 예컨대, 0.1 $\mu$ m 이상 20 $\mu$ m 이하이며, 0.2 $\mu$ m 이상 10 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하고, 0.5 $\mu$ m 이상 7 $\mu$ m 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0086] 배향 액정층(21)의 광학 특성은 특별히 한정되지 않는다. 배향 액정층(21)의 면내 리타데이션 및 두께 방향 리타데이션은, 용도 등에 따라 적절하게 설정하면 된다. 배향 액정층(21)에서, 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는 경우, 배향 액정층(21)의 면내 리타데이션은, 예컨대, 20nm 이상 1000nm 이하이다. 배향 액정층(21)이 1/4 파장판인 경우, 면내 리타데이션은, 100nm 이상 180nm 이하인 것이 바람직하고, 120nm 이상 150nm 이하인 것이 보다 바람직하다. 배향 액정층(21)이 1/2 파장판인 경우, 면내 리타데이션은, 200nm 이상 340nm 이하인 것이 바람직하고, 240nm 이상 300nm 이하인 것이 보다 바람직하다. 배향 액정층(21)에서, 액정 화합물이 호메오트로픽 배향하고 있는 경우는, 배향 액정층(21)의 면내 리타데이션은 대략 0(예컨대 5nm 이하, 바람직하게는 3nm 이하)이고, 두께 방향 리타데이션의 절댓값은, 예컨대, 30nm 이상 500nm 이하이다.

[0087] 배향 액정층(21)에서 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는 경우, 광학 이방성 소자의 두께를 작게 하기 위해서는, 첩합 공정 후의 배향 액정층(21)의 복굴절( $\Delta n$ )이 0.03 이상인 것이 바람직하다. 또한, 배향 액정층(21)에서 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는 경우, 배향 액정층(21)의 면내 리타레이션의 조정을 용이하게 하기 위해서는, 첩합 공정 후의 배향 액정층(21)의 복굴절( $\Delta n$ )이 0.5 이하인 것이 바람직하다. 배향 액정층(21)의 복굴절( $\Delta n$ )은, 예컨대, 배향 액정층(21)의 형성에 사용하는 액정 화합물의 종류를 변경함으로써 조정할 수 있다.

[0088] [광학층]

[0089] 광학층(22) 및 광학층(41)은, 특별히 한정되지 않는다. 광학층(22) 및 광학층(41)으로서, 예컨대, 일반적으로 이용되는 광학 등방성 또는 광학 이방성의 광학 필름을 제한없이 사용할 수 있다. 광학층(22) 및 광학층(41)의 구체예로서는, 투명 필름(보다 구체적으로는, 위상차 필름, 편광자 보호 필름 등), 기능성 필름(보다 구체적으로는, 편광자, 시야각 확대 필름, 시야각 제한(엠티비 방지) 필름, 휘도 향상 필름 등) 등을 들 수 있다. 광학층(22) 및 광학층(41)은, 단층이어도 되고, 적층체이어도 된다. 광학층(22) 및 광학층(41)은, 배향 액정층(다른 배향 액정층)이어도 된다. 또한, 광학층(22)은, 편광자의 한쪽 면 또는 양면에 투명 보호 필름이 첩합된 편광판이어도 된다. 편광판이 한쪽 면에 투명 보호 필름을 구비하는 경우, 편광자와 배향 액정층(21)을 첩합하여도 되고, 투명 보호 필름과 배향 액정층(21)을 첩합하여도 된다. 광학층(22)과 광학층(41)은, 동종의 재료로부터 구성되어 있어도 되고, 서로 상이한 종류의 재료로부터 구성되어 있어도 된다. 광학층(22)의 두께 및 광학층(41)의 두께는, 요구되는 광학 성능에 따라 적절하게 조정되지만, 예컨대 0.1 $\mu\text{m}$  이상 1000 $\mu\text{m}$  이하이고, 바람직하게는 0.1 $\mu\text{m}$  이상 100 $\mu\text{m}$  이하이다. 광학층(22)의 두께 및 광학층(41)의 두께는, 동일하여도 상이하여도 된다.

[0090] [접착제층]

[0091] 접착제층(19) 및 접착제층(40)을 구성하는 접착제로서는, 활성 에너지선 경화형이고, 또한 광학적으로 투명하면 특별히 제한되지 않으며, 에폭시 수지계 접착제, 실리콘 수지계 접착제, 아크릴 수지계 접착제, 폴리우레탄계 접착제, 폴리아미드계 접착제, 폴리에테르계 접착제 등을 들 수 있다. 접착제층(19)과 접착제층(40)은, 동종의 접착제로부터 구성되어 있어도 되고, 서로 상이한 종류의 접착제로부터 구성되어 있어도 된다. 접착제층(40)의 두께의 바람직한 범위는, 상술한 접착제층(19)의 두께의 바람직한 범위와 동일하다. 접착제층(19)의 두께 및 접착제층(40)의 두께는, 동일하여도 상이하여도 된다.

[0092] 활성 에너지선 경화형 접착제는, 전자선이나 자외선 등의 활성 에너지선의 조사에 의해, 라디칼 중합, 양이온 중합 또는 음이온 중합 가능한 접착제이다. 그 중에서도, 저에너지로 경화 가능하기 때문에, 자외선 조사에 의해 중합이 개시하는 광 라디칼 중합성 접착제, 광 양이온 중합성 접착제 또는 광 양이온 중합과 광 라디칼 중합을 병용하는 하이브리드형 접착제가 바람직하다.

[0093] 광 라디칼 중합성 접착제의 모노머로서는, (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물이나, 비닐기를 갖는 화합물을 들 수 있다. 그 중에서도, (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물이 적합하다. (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물로서는, C<sub>1-20</sub>쇄상 알킬 (메트)아크릴레이트, 지환식 알킬 (메트)아크릴레이트, 다환식 알킬 (메트)아크릴레이트 등의 알킬 (메트)아크릴레이트; 히드록실기 함유 (메트)아크릴레이트; 글리시딜 (메트)아크릴레이트 등의 에폭시기 함유 (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 광 라디칼 중합성 접착제는, 히드록시에틸 (메트)아크릴아미드, N-메틸올 (메트)아크릴아미드, N-메톡시메틸 (메트)아크릴아미드, N-에톡시메틸 (메트)아크릴아미드, (메트)아크릴아미드, (메트)아크릴로일모폴린 등의 질소 함유 모노머를 포함하고 있어도 된다. 광 라디칼 중합성 접착제는, 가교 성분으로서, 트리프로필렌글리콜디아크릴레이트, 1,9-노난디올디아크릴레이트, 트리시클로데칸 디메탄올디아크릴레이트, 환상 트리메틸올프로판포르말아크릴레이트, 디옥산글리콜디아크릴레이트, 폴리옥시에틸렌글리콜디아크릴레이트 등의 다관능 모노머를 포함하고 있어도 된다.

[0094] 광 양이온 중합성 접착제의 경화성 성분으로서, 에폭시기나 옥세타닐기를 갖는 화합물을 들 수 있다. 에폭시기를 갖는 화합물은, 분자 내에 적어도 2개의 에폭시기를 갖는 것이면 특별히 한정되지 않고, 일반적으로 알려져 있는 각종 경화성 에폭시 화합물이 이용된다. 바람직한 에폭시 화합물로서, 분자 내에 적어도 2개의 에폭시기와 적어도 1개의 방향환을 갖는 화합물(방향족계 에폭시 화합물), 분자 내에 적어도 2개의 에폭시기를 갖고, 그 중 적어도 1개는 지환식 환을 구성하는 인접하는 2개의 탄소 원자와의 사이에서 형성되어 있는 화합물(지환식 에폭시 화합물) 등을 들 수 있다. 양이온 중합성 접착제에, (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물 등의 라디칼 중합성 화합물을 함유시킴으로써, 하이브리드형 접착제로 할 수도 있다.

[0095] 경화 수축률이 작은 접착제를 얻기 위해서는, 접착제가 경화할 때의 결합 형성수가 적어지도록, 접착제의 배합

을 조정하는 것이 바람직하다. 결합 형성수를 적게 하기 위해서는, 반응성 관능기(예컨대, (메트)아크릴로일기 등) 1개 당의 분자량이 높은 모노머를 사용하는 것이 바람직하다. 반응성 관능기 1개 당의 분자량이 높은 모노머로서는, 탄소 원자수가 10 이상, 12 이상, 14 이상, 16 이상 또는 18 이상인 알킬기를 갖는 알킬 (메트)아크릴레이트(예컨대, 이소스테아릴아크릴레이트 등), 1분자 당의 옥시에틸렌기의 수가 5 이상, 7 이상 또는 9 이상인 폴리옥시에틸렌글리콜디아크릴레이트 등을 들 수 있다.

- [0096] 또한, 경화 전의 접착제가 중량평균 분자량 1000 이상의 올리고머를 포함하는 경우도, 경화 수축률이 작은 접착제를 얻을 수 있다. 중량평균 분자량 1000 이상의 올리고머(이하, '특정 올리고머'라고 기재하는 경우가 있음)로서는, 예컨대, (메트)아크릴로일기를 갖는 모노머로부터 형성되는 올리고머(아크릴계 올리고머)를 들 수 있다. 아크릴계 올리고머는, 양이온 중합성 관능기(예컨대, 에폭시기 등)를 갖고 있어도 된다.
- [0097] 특정 올리고머의 중량평균 분자량은, 겔 퍼미에이션 크로마토그래프(GPC)법에 의해 측정할 수 있다. 본 명세서에서, 특정 올리고머의 중량평균 분자량은, 아무런 규정이 없으면 이하의 조건에서 측정된, 표준 폴리스티렌 환산값이다.
- [0098] (분자량 측정 조건)
- [0099] GPC 측정 장치: 도소사 제조 'HLC-8120GPC'
- [0100] 샘플 농도: 2.0g/L(테트라히드로퓨란 용액)
- [0101] 샘플 주입량: 20  $\mu$ L
- [0102] 칼럼: 도소사 제조 'TSKgel, SuperAWM-H+superAW4000+superAW2500'
- [0103] 칼럼 사이즈: 각 6.0mm I.D.  $\times$  150mm
- [0104] 용리액: 테트라히드로퓨란
- [0105] 유량: 0.4mL/분
- [0106] 검출기: 시차 굴절계(RI)
- [0107] 칼럼 온도(측정 온도): 40 $^{\circ}$ C
- [0108] 광경화형 접착제는, 광중합 개시제를 포함하는 것이 바람직하다. 광중합 개시제는, 반응종에 따라 적절하게 선택하면 된다. 예컨대, 광 라디칼 중합성 접착제에는, 광중합 개시제로서, 광 조사에 의해 라디칼을 생성하는 광 라디칼 중합 개시제를 배합하는 것이 바람직하다. 광 양이온 중합성 접착제에는, 광중합 개시제로서, 광 조사에 의해 양이온 종 또는 루이스산을 발생하는 광 양이온 중합 개시제(광 산 발생제)를 배합하는 것이 바람직하다. 하이브리드형 접착제에는, 광 양이온 중합 개시제 및 광 라디칼 중합 개시제를 배합하는 것이 바람직하다.
- [0109] 광중합 개시제의 함유량은, 모노머 100중량부에 대하여, 예컨대 0.1중량부 이상 10중량부 이하이고, 바람직하게는 0.5중량부 이상 3중량부 이하이다. 광경화형 접착제에는, 필요에 따라, 광증감제를 배합할 수도 있다. 광증감제의 사용량은 모노머 100중량부에 대하여, 예컨대, 0.001중량부 이상 10중량부 이하이고, 바람직하게는, 0.01중량부 이상 3중량부 이하이다.
- [0110] 접착제는, 필요에 따라 적절한 첨가제를 포함하고 있어도 된다. 첨가제의 예로서는, 실란 커플링제, 티타늄 커플링제 등의 커플링제, 에틸렌옥사이드 등의 접착 촉진제, 자외선 흡수제, 열화 방지제, 염료, 가공 조제, 이온 트랩제, 산화 방지제, 접착 부여제, 충전제, 가소제, 레벨링제, 발포 억제제, 대전 방지제, 내열 안정제, 내가수분해 안정제 등을 들 수 있다.
- [0111] [용도]
- [0112] 본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어지는 배향 액정 필름은, 예컨대, 시인성 향상 등을 목적으로 한 디스플레이용 광학 필름으로서 이용할 수 있다.
- [0113] 본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어지는 배향 액정 필름은, 배향 액정층(21)의 한쪽 면에, 접착제층(19)을 개재하여 광학층(22)으로서의 편광판이 접합된 원편광판이더라도 된다. 원편광판은, 2층 이상의 배향 액정층을 구비하는 것이어도 된다.
- [0114] 편광판은, 1층의 편광자만으로 이루어지는 것이어도 되고, 상술한 바와 같이 편광자의 한쪽 면 또는 양면에 투명 보호 필름이 접합되어 있어도 된다. 편광자로서는, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알코올계

필름, 에틸렌·초산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 1축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다.

- [0115] 그 중에서도, 높은 편광도를 갖기 때문에, 폴리비닐알코올이나, 부분 포르말화 폴리비닐알코올 등의 폴리비닐알코올계 필름에, 요오드나 이색성 염료 등의 이색성 물질을 흡착시켜 소정 방향으로 배향시킨 폴리비닐알코올(PVA)계 편광자가 바람직하다. 예컨대, 폴리비닐알코올계 필름에, 요오드 염색 및 연신을 실시함으로써, PVA계 편광자를 얻을 수 있다. 수지 기재 위에 PVA계 수지층을 형성하고, 적층체의 상태에서 요오드 염색 및 연신을 행하여도 된다.
- [0116] 원편광판에서는, 적어도 1층의 배향 액정층은 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는 것이 바람직하다. 원편광판에서는, 액정 화합물이 호모지니어스 배향하고 있는 배향 액정층에서의 액정 화합물의 배향 방향과, 편광자의 흡수축 방향이 평행도 직교도 아니도록 배치된다.
- [0117] 원편광판이 배향 액정층을 1층만 포함하는 경우, 예컨대, 배향 액정층(21)은 1/4 파장판이고, 광학층(22)으로서의 편광판의 흡수축 방향과 액정 화합물의 배향 방향(일반적으로는 지상축 방향)이 이루는 각은 45°로 설정된다. 편광판의 흡수축 방향과 액정 화합물의 배향 방향이 이루는 각은, 35° 이상 55° 이하이어도 되고, 40° 이상 50° 이하이어도 되며, 43° 이상 47° 이하이어도 된다.
- [0118] 광학층(22)으로서의 편광판과, 배향 액정층(21)으로서의 1/4 파장판이, 양쪽의 광학축이 이루는 각이 45°가 되도록 적층된 구성에서는, 추가로, 광학층(41)(도 6 참조)으로서, 액정 화합물이 호메오토프릭 배향하고 있는 배향 액정층을 구비하고 있어도 된다. 편광판 위에, 1/4 파장판으로서의 배향 액정층(21)과 포지티브 C 플레이트로서 기능하는 광학층(41)이 순차적으로 적층됨으로써, 경사 방향으로부터의 외광에 대해서도 반사광을 차폐 가능한 원편광판을 형성할 수 있다. 편광판 위에, 호메오토프릭 배향 액정층(포지티브 C 플레이트)과 호모지니어스 배향 액정층(포지티브 A 플레이트인 1/4 파장판)이 순차적으로 적층되어 있어도 된다.
- [0119] 도 6에 나타내는 배향 액정 필름(104)이, 광학층(22)으로서의 편광판에 배향 액정층(21) 및 광학층(41)으로서의 배향 액정층이 순차적으로 적층된 원편광판인 경우, 배향 액정층(21) 및 광학층(41)은, 어느 것도 호모지니어스 배향 액정층이어도 된다. 이 경우, 광학층(22)에 가까운 측에 배치되는 배향 액정층(21)이 1/2 파장판이고, 광학층(22)으로부터 먼 측에 배치되는 광학층(41)이 1/4 파장판인 것이 바람직하다. 이 층 구성에서는, 1/2 파장판의 지상축 방향과 편광판의 흡수축 방향이 이루는 각이 75° ± 5°, 1/4 파장판의 지상축 방향과 편광판의 흡수축 방향이 이루는 각이 15° ± 5°가 되도록 배치하는 것이 바람직하다. 이와 같은 층 구성의 원편광판은, 가시광선의 넓은 파장 범위에 걸쳐 원편광판으로서 기능하기 때문에, 반사광의 착색을 저감할 수 있다.
- [0120] <화상 표시 장치>
- [0121] 도 7은 화상 표시 장치의 층 구성예를 나타내는 단면도이고, 화상 표시 셀(50)의 표면에, 점착제층(30)을 개재하여 배향 액정층(21)을 구비하는 배향 액정 필름(본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어진 배향 액정 필름)이 접합되어 있다. 배향 액정 필름은, 2층 이상의 배향 액정층을 구비하는 것이어도 된다. 화상 표시 셀(50)로서는, 액정 셀이나 유기 EL 셀 등을 들 수 있다.
- [0122] 상기와 같이, 본 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 얻어진 배향 액정 필름은, 배향 액정층(21)의 가열 내구성이 향상되어 있다. 따라서, 도 7에 나타내는 화상 표시 장치(200)는, 고온 환경에 장시간 노출된 경우에도 배향 액정층(21)의 리타 데이션의 변화가 작기 때문에, 시인성의 변화가 작고, 가열 내구성이 우수하다.
- [0123] [실시예]
- [0124] 이하에, 배향 액정 필름의 제작예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 하기의 예로 한정되는 것은 아니다.
- [0125] <접착제 A-1의 조제>
- [0126] 표 1에 나타내는 각 성분을, 표 1에 나타내는 함유 비율로 배합하고, 자외선 경화형의 접착제 A-1을 조제하였다. 또한, 표 1에서, 함유 비율의 각 수치는, 어느 것도 접착제 전량에 대한 함유 비율이다.
- [0127] 또한, 표 1에서의 각 용어의 의미는, 이하에 나타내는 바와 같다.
- [0128] HEAA: 히드록시에틸아크릴아미드(케이제이(KJ) 케미컬즈사 제조 'HEAA(등록상표)')

- [0129] M-5700: 아크릴레이트계 모노머(도아고세사 제조 '아로닉스(등록상표) M-5700')
- [0130] P2H-A: 페녹시디에틸렌글리콜아크릴레이트(교예사가가꾸사 제조 '라이트 아크릴레이트(등록상표) P2H-A')
- [0131] M-220: 아크릴레이트계 모노머(도아고세사 제조 '아로닉스(등록상표) M-220')
- [0132] 1,9ND-A: 1,9-노난디올디아크릴레이트(교예사가가꾸사 제조 '라이트 아크릴레이트(등록상표) 1,9ND-A')
- [0133] UP-1190: 아크릴계 올리고머(도아고세사 제조 'ARUFON(등록상표) UP-1190', 중량평균 분자량: 1700)
- [0134] Omnirad 907: 광 라디칼 중합 개시제(아이취엠 레진스(IGM Resins)사 제조 'Omnirad(등록상표) 907')
- [0135] DETX-S: 광 라디칼 중합 개시제(니폰카야쿠사 제조 'KAYACURE(등록상표) DETX-S')
- [0136] [표 1]

		함유 비율 [중량%]
라디칼 중합성 단관능 모노머	HEAA	9.4
	M-5700	9.4
	P2H-A	42.6
라디칼 중합성 다관능 모노머	M-220	9.4
	1,9ND-A	14.2
아크릴계 올리고머	UP-1190	9.4
광 라디칼 중합 개시제	Omnirad 907	2.8
	DETX-S	2.8

- [0137]
- [0138] <적층체 L-1의 제작>
- [0139] 네마틱 액정상을 나타내는 광중합성 액정 화합물(바스프(BASF)사 제조 'Paliocolor(등록상표) LC242')을 시클로펜타논에 용해하여, 고형분 농도 30중량%의 용액을 조제하였다. 이 용액에, 계면활성제(빅데미·재팬사 제조 'BYK(등록상표)-360') 및 광중합 개시제(IGM Resins사 제조 'Omnirad(등록상표) 907')를 첨가하여, 액정성 조성물을 조제하였다. 계면활성제 및 광중합 개시제의 첨가량은, 광중합성 액정 화합물 100중량부에 대하여, 각각, 0.01중량부 및 3중량부로 하였다.
- [0140] 필름 기재로서, 횡연신 필름(니폰제온사 제조 '제오노아 필름(등록상표) ZT12-50135', 두께: 52 $\mu$ m, 면내 리타레이션: 50nm)을 이용하였다. 필름 기재의 표면에, 상기의 액정성 조성물을, 가열 후의 두께가 1.4 $\mu$ m가 되도록 바코터에 의해 도포하고, 온도 100 $^{\circ}$ C에서 3분간 가열하여, 액정 화합물을 배향시켰다. 이어서, 필름 기재 위의 액정성 조성물을 실온(25 $^{\circ}$ C)까지 냉각한 후, 질소 분위기 하에서, 적산 광량 400mJ/cm<sup>2</sup>의 자외선을 액정성 조성물에 조사하여 광경화를 행하고, 필름 기재 위에 호모지니어스 배향 액정층이 형성된 적층체 L-1를 얻었다.
- [0141] 얻어진 적층체 L-1 중의 배향 액정층의 면내 리타레이션을 측정하였다. 자세하게는, 먼저, 적층체 L-1의 배향 액정층의 표면에, 두께 15 $\mu$ m의 아크릴계 점착 시트를 접합한 후, 상기 점착 시트를 유리판에 접합하여, 유리판 부착 적층체를 얻었다. 이어서, 유리판 부착 적층체로부터 필름 기재를 박리하고, 측정용 시료를 얻었다. 이어서, 위상차 측정계(오지케소쿠키키사 제조 'KOBRA(등록상표) 21-ADH')를 이용하여, 측정용 시료(배향 액정층)의 파장 590nm의 면내 리타레이션을 측정하였다. 이하, 여기에서 측정된 면내 리타레이션을, Re1으로 기재한다. Re1은, 140nm이었다.
- [0142] <배향 액정 필름의 제작>
- [0143] [실시에 1의 배향 액정 필름의 제작]
- [0144] 기재 위에 광학층으로서 호메오트로픽 배향 액정층(두께: 3 $\mu$ m, 면내 리타레이션: 0nm)을 구비한 필름(다이니폰인사츠사 제조 'MCP-N(100)', 이하 '적층체 L-2'로 기재한다)을 준비하였다. 또한, 상술한 방법으로 적층체 L-1를 제작하였다.
- [0145] 적층체 L-1의 배향 액정층의 표면에, 상술한 점착제 A-1(온도: 25 $^{\circ}$ C)을, 경화 후의 점착제 A-1로 이루어지는 층(점착제층)의 두께가 1.0 $\mu$ m이 되도록 도포하였다. 이어서, 점착제 A-1로 이루어지는 도포층 위에, 적층체 L-2의 배향 액정층 측의 면을 접합하여, 적층체 L-3를 얻었다.

- [0146] 이어서, 롤투롤 방식에 의한 첩합 공정을 모방하여, 적층체 L-3에 장력을 부여한 상태에서, 적층체 L-3 중의 접착제 A-1을 광경화시켰다. 자세하게는, 온도 25℃의 분위기 하, 적층체 L-3에 대하여, 적층체 L-1 중의 호모지니어스 배향 액정층의 배향 방향과 면내에서 직교하는 방향으로 538N/1000mm 폭의 장력을 부여한 상태에서, 조도 600mW/cm<sup>2</sup>의 고압 수는 램프를 이용하여 적산 광량 600mJ/cm<sup>2</sup>의 조건에서 자외선을 조사하고, 접착제 A-1를 광경화시켰다. 자외선 조사는, 적층체 L-2 측으로부터 행하였다. 또한, 적층체 L-1 중의 호모지니어스 배향 액정층의 배향 방향은, 적층체 L-1의 필름 기재(횡연신 필름)의 연신 방향이다. 따라서, 롤투롤 방식에 의한 첩합 공정에서는, 상기 호모지니어스 배향 액정층의 배향 방향과 면내에서 직교하는 방향은, 적층체 L-3의 반송 방향이다. 이어서, 적층체 L-3로부터 적층체 L-2의 기재를 박리하여, 실시예 1의 배향 액정 필름을 얻었다.
- [0147] [실시예 2~4의 배향 액정 필름의 제작]
- [0148] 접착제를 광경화할 때의 적산 광량을 후술하는 표 2에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법에 의해 실시예 2~4의 배향 액정 필름을 각각 제작하였다.
- [0149] [실시예 5~7 및 비교예 1의 배향 액정 필름의 제작]
- [0150] 접착제를 도포할 때의 접착제의 온도를 후술하는 표 3에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법에 의해 실시예 5~7 및 비교예 1의 배향 액정 필름을 각각 제작하였다. 또한, 표 3에는, 참고를 위해, 상술한 실시예 1의 상세에 대해서도 병기하였다.
- [0151] [실시예 8, 실시예 9 및 비교예 2의 배향 액정 필름의 제작]
- [0152] 적층체 L-3에 부여하는 장력을 후술하는 표 4에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법에 의해 실시예 8, 실시예 9 및 비교예 2의 배향 액정 필름을 각각 제작하였다. 또한, 표 4에는, 참고를 위해, 상술한 실시예 1의 상세에 대해서도 병기하였다.
- [0153] <평가>
- [0154] [접착 전후의 리타레이션 변화]
- [0155] 평가 대상의 배향 액정 필름(실시예 1~9, 비교예 1 및 비교예 2의 배향 액정 필름의 어느 하나)의 호메오트로픽 배향 액정층의 표면에, 두께 15μm의 아크릴계 접착 시트를 첩합한 후, 상기 접착 시트를 유리판에 첩합하여, 유리판 부착 적층체를 얻었다. 이어서, 유리판 부착 적층체로부터 필름 기재를 박리하고, 평가용 시료를 얻었다. 이어서, 위상차 측정계(오지케소쿠키키사 제조 'KOBRA(등록상표) 21-ADH')를 이용하여, 평가용 시료(호모지니어스 배향 액정층)의 파장 590nm의 면내 리타레이션을 측정하였다. 이하, 여기에서 측정된 면내 리타레이션을, Re2로 기재한다. 그리고, 접착 전후의 리타레이션 변화(단위: nm)를, 식 '접착 전후의 리타레이션 변화=|Re2-Re1|'에 따라 계산하였다. 또한, |Re2-Re1|은, Re2와 Re1과의 차의 절댓값을 나타낸다. 접착 전후의 리타레이션 변화가 3.2nm 이하인 경우, '접착 전후의 리타레이션 변화를 억제함'으로 평가하였다. 한편, 접착 전후의 리타레이션 변화가 3.2nm를 초과하는 경우, '접착 전후의 리타레이션 변화를 억제하지 못함'으로 평가하였다.
- [0156] 또한, 실시예 1의 배향 액정 필름에 대하여, Re2와 호모지니어스 배향 액정층의 두께로부터, 식 '복굴절(Δn)=Re2/호모지니어스 배향 액정층의 두께'에 따라 복굴절(Δn)을 계산한 결과, 호모지니어스 배향 액정층의 복굴절(Δn)은 0.10이었다.
- [0157] [가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율]
- [0158] 상기 [접착 전후의 리타레이션 변화]의 평가에 사용한 평가용 시료를, 온도 85℃의 공기 순환식 항온 오븐에 120시간 투입하였다. 이어서, 오븐으로부터 평가용 시료를 취출한 후, 위상차 측정계(오지케소쿠키키사 제조 'KOBRA(등록상표) 21-ADH')를 이용하여, 평가용 시료(호모지니어스 배향 액정층)의 파장 590nm의 면내 리타레이션을 측정하였다. 이하, 여기에서 측정된 면내 리타레이션을, Re3로 기재한다. 그리고, 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율(단위: %)을, 식 '가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율=100×|Re3-Re2|/Re2'에 따라 계산하였다. 또한, |Re3-Re2|는, Re3와 Re2와의 차의 절댓값을 나타낸다. 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율이 3.5% 이하인 경우, '고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화를 억제함'으로 평가하였다. 한편, 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율이 3.5%를 초과하는 경우, '고온 환경에 장시간 노출되었을 때의 광학 특성의 변화를 억제하지 못함'으로 평가하였다.
- [0159] 또한, 가열 내구성 시험 후의 평가용 시료는, 어느 것도 층간 박리가 생기지 않았고, 접착 신뢰성이 확보되어 있었다.

[0160] 상기의 각 실시예 및 각 비교예에 대하여, 접착 전후의 리타레이션 변화 및 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율을, 제작 조건 등과 함께 표 2~4에 나타낸다. 또한, 표 2~4에서, ' $\Delta Re$ '는 접착 전후의 리타레이션 변화를 나타내고, 'Re 변화율'은 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율을 나타낸다.

[0161] [표 2]

	적산 광량 [mJ/cm <sup>2</sup> ]	$\Delta Re$ [nm]	Re 변화율 [%]
실시예 1	600	3.0	3.2
실시예 2	450	2.8	2.7
실시예 3	800	3.0	3.3
실시예 4	1100	3.1	3.5

[0162]

[0163] [표 3]

	접착제의 온도 [°C]	$\Delta Re$ [nm]	Re 변화량 [%]
실시예 5	0	2.7	2.8
실시예 6	10	2.8	2.9
실시예 1	25	3.0	3.2
실시예 7	45	3.1	3.3
비교예 1	60	5.8	5.7

[0164]

[0165] [표 4]

	장력 [N/1000mm 폭]	$\Delta Re$ [nm]	Re 변화율 [%]
실시예 1	538	3.0	3.2
실시예 8	231	2.9	3.1
실시예 9	77	2.7	2.8
비교예 2	769	4.6	4.5

[0166]

[0167] 실시예 1~9에서는, 접착제를 도포할 때의 접착제의 온도가 0°C 이상 45°C 이하이고, 또한 적층체 L-3에 부여하는 장력이 70N/1000mm 폭 이상 550N/1000mm 폭 이하이었다. 실시예 1~9에서는, 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율이 3.5% 이하이었다. 따라서, 실시예 1~9의 배향 액정 필름은, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화를 억제할 수 있었다.

[0168] 비교예 1에서는, 접착제를 도포할 때의 접착제의 온도가 45°C를 초과하였다. 비교예 2에서는, 적층체 L-3에 부여하는 장력이 550N/1000mm 폭을 초과하였다. 비교예 1 및 2에서는 가열 내구성 시험 전후의 리타레이션 변화율이 3.5%를 초과하였다. 따라서, 비교예 1 및 2의 배향 액정 필름은, 고온 환경에 장시간 노출되었을 때의 광학 특성의 변화를 억제하지 못하였다.

[0169] 이상의 결과로부터, 본 발명에 따른 배향 액정 필름의 제조 방법에 의하면, 고온 환경에 장시간 노출되어도 광학 특성의 변화가 작은 배향 액정 필름을 제조할 수 있음이 나타났다.

**부호의 설명**

[0170] 17: 적층체

19, 40: 접착제층

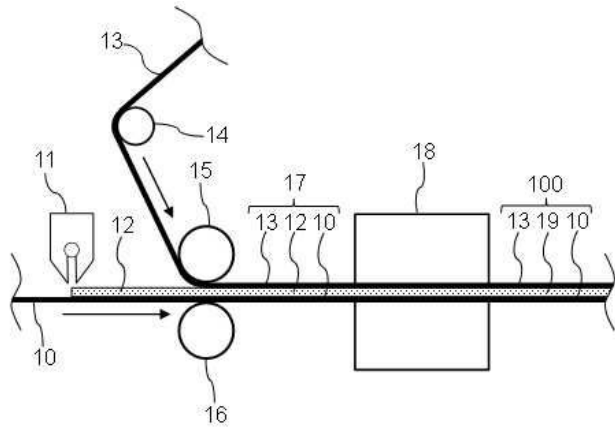
21: 배향 액정층

22, 41: 광학층

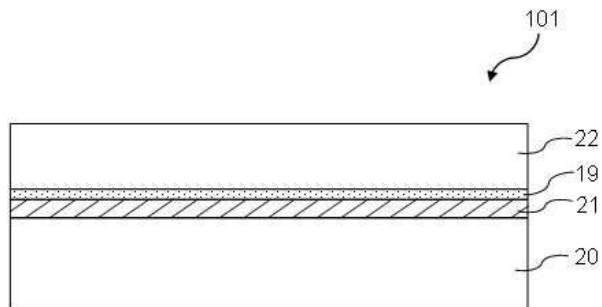
100, 101, 102, 103, 104: 배향 액정 필름

도면

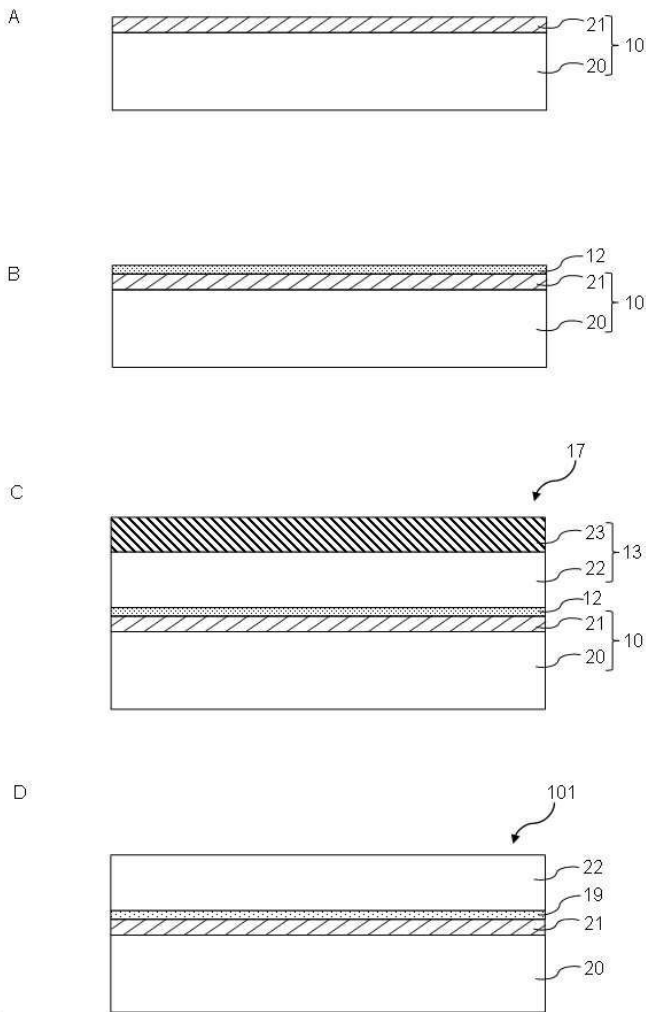
도면1



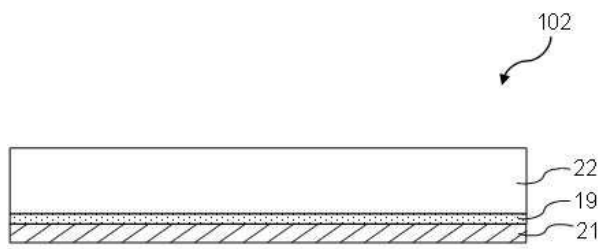
도면2



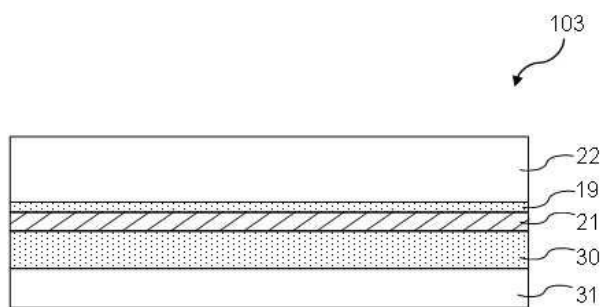
도면3



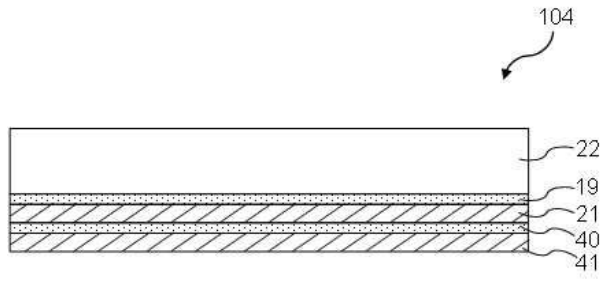
도면4



도면5



도면6



도면7

