



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월01일
(11) 등록번호 10-2789163
(24) 등록일자 2025년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2022.01) B32B 27/32 (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01) C08J 5/18 (2006.01)
G02B 1/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
B32B 27/32 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2021-7007467
(22) 출원일자(국제) 2019년10월21일
심사청구일자 2022년07월29일
(85) 번역문제출일자 2021년03월11일
(65) 공개번호 10-2021-0082163
(43) 공개일자 2021년07월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/041326
(87) 국제공개번호 WO 2020/085310
국제공개일자 2020년04월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-201940 2018년10월26일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP2017049392 A*
JP2017146616 A*
JP2007001198 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도요보 가부시키키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 우메다 1초메 13
반 1고
(72) 발명자
사사키 야스시
일본국 1048345 도쿄도 주오쿠 교바시 1초메
17-10 도요보 가부시키키가이샤 내
무라타 고우이치
일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요초 10-24
도요보 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인(유한) 다래

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 **액정 화합물 배향층 전사용 필름**

(57) 요약

본 발명은, 액정 화합물 배향층을 전사하기 위한 환상 폴리올레핀계 전사용 필름으로서, 핀홀 등의 결점의 발생이 감소된 위상차층이나 편광층(액정 화합물 배향층)을 형성할 수 있는 전사용 필름을 제공한다. 액정 화합물 배향층을 대상물에 전사하기 위한 환상 폴리올레핀계 필름으로서, 필름의 이형면의 표면 거칠기(SRa)가 1nm 이상, 30nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 필름이다.

(52) CPC특허분류

B32B 7/023 (2019.01)
C08J 5/18 (2021.05)
G02B 1/08 (2013.01)
G02B 5/3083 (2013.01)

(30) 우선권주장

JP-P-2018-209662	2018년11월07일	일본(JP)
JP-P-2018-209663	2018년11월07일	일본(JP)
JP-P-2018-219282	2018년11월22일	일본(JP)
JP-P-2018-223878	2018년11월29일	일본(JP)
JP-P-2018-231737	2018년12월11일	일본(JP)
JP-P-2019-000802	2019년01월07일	일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

액정 화합물 배향층과 전사(轉寫)용 필름으로서의 환상 폴리올레핀계 필름이 적층된 적층체로서,
 상기 액정 화합물 배향층은 적어도,
 중합성 액정 화합물과 이색성 색소를 포함하는 편광막;
 봉상(棒狀) 액정 화합물 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 A 플레이트의 위상차층; 및
 디스코틱 액정 화합물을 이용한 O 플레이트의 위상차층 중 어느 것을 포함하고,
 상기 환상 폴리올레핀계 필름은 이형면(離型面)의 표면 거칠기(SRa)가 1nm 이상, 30nm 이하이며, 이면의 표면 거칠기(SRa)가 12nm 이상, 45nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정 화합물 배향층이 하기 (a), (b) 및 (c) 중 어느 방법에 의해 배향시킨 것인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체:

- (a) 액정 화합물 배향층을 전사용 필름의 이형면에 도공하여 배향시키는 방법이며, 배향시키는 방법이 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 러빙 처리를 행하여, 배향 제어 기능을 부여하는 방법;
- (b) 액정 화합물 배향층을 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 도공하여 배향시키는 방법이며, 배향시키는 방법이 액정 화합물을 도포 후에 편광을 조사하여 직접 액정 화합물을 배향시키는 방법;
- (c) 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 배향 제어층을 설치하여, 배향 제어층 상에 액정 화합물 배향층을 도포에 의해 설치되는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면의 10점 표면 거칠기(SRz)가 5nm 이상, 200nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름의 이면의 10점 표면 거칠기(SRz)가 15nm 이상, 1500nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름이 노르보르넨계 폴리머의 필름인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체.

청구항 6

액정 화합물 배향층과 전사용 필름으로서의 환상 폴리올레핀계 필름이 적층된 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법으로서,

상기 액정 화합물 배향층은 적어도,

중합성 액정 화합물과 이색성 색소를 포함하는 편광막;

봉상 액정 화합물 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 A 플레이트의 위상차층; 및 디스코틱 액정 화합물을 이용한 O 플레이트의 위상차층 중 어느 것을 포함하고,

하기 공정 (A) 및 (B)를 포함하는, 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법:

(A) 전사용 필름으로서 이형면의 표면 거칠기(SRa)가 1nm 이상, 30nm 이하이고, 또한 이면의 표면 거칠기(SRa)가 12nm 이상, 45nm 이하인 환상 폴리올레핀계 필름을 준비하는 공정;

(B) 상기 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면의 측에 액정 화합물을 배향한 상태에서 설치하는 공정.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액정 화합물을 배향한 상태에서 설치하는 공정이 하기 (a), (b) 및 (c) 중 어느 방법을 포함하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법:

(a) 액정 화합물 배향층을 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 도공하여 배향시키는 방법이며, 배향시키는 방법이 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 러빙 처리를 행하여, 배향 제어 기능을 부여하는 방법;

(b) 액정 화합물 배향층을 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 도공하여 배향시키는 방법이며, 배향시키는 방법이 액정 화합물을 도포 후에 편광을 조사하여 직접 액정 화합물을 배향시키는 방법;

(c) 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면에 배향 제어층을 설치하여, 배향 제어층 상에 액정 화합물 배향층을 도포에 의해 설치되는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름의 이형면의 10점 표면 거칠기(SRz)가 5nm 이상, 200nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름의 이면의 10점 표면 거칠기(SRz)가 10nm 이상, 1500nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 환상 폴리올레핀계 필름이 노르보르넨계 폴리머의 필름인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 제조하는 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 액정 화합물 배향층이 봉상 액정 화합물 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 A 플레이트의 위상차층, 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 O 플레이트의 위상차층인 액정 화합물 배향층 전사용 적층체의 액정 화합물 배향층면과 편광판을 접합(貼合)하여 중간 적층체를 형성하는 공정, 및 중간 적층체로부터 환상 폴리올레핀계 필름을 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법.

청구항 12

제 6 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 의해 액정 화합물 배향층이 봉상 액정 화합물 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 A 플레이트의 위상차층, 또는 디스코틱 액정 화합물을 이용한 O 플레이트의 위상차층인 액정 화합물 배향층 전사용 적층체를 얻은 후, 얻어진 액정 화합물 배향층 전사용 적층체의 액정 화합물 배향층면과 편광판을 접합하여 중간 적층체를 형성하는 공정, 및 중간 적층체로부터 환상 폴리올레핀계 필름을

박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 화합물 배향층을 전사(轉寫)하기 위한 전사용 필름에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 액정 화합물 배향층으로 이루어지는 위상차층이 적층된 원 편광판 등의 편광판이나 위상차판을 제조할 때나, 액정 화합물 배향층으로 이루어지는 편광층을 갖는 편광판을 제조할 때 등에 이용되는, 액정 화합물 배향층을 전사하기 위한 전사용 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 화상 표시 장치에 있어서는, 외래광의 반사를 저감하기 위해, 화상 표시 패널의 시청자측의 패널면에 원 편광판을 배치하고 있다. 이 원 편광판은, 직선 편광판과 $\lambda/4$ 등의 위상차 필름과의 적층체에 의해 구성되며, 화상 표시 패널의 패널면을 향하는 외래광을 직선 편광판에 의해 직선 편광으로 변환하고, 계속되는 $\lambda/4$ 등의 위상차 필름에 의해 원 편광으로 변환한다. 원 편광에 의한 외래광은, 화상 표시 패널의 표면에서 반사할 때에 편광면의 회전 방향이 역전하고, 이 반사광은, 반대로, $\lambda/4$ 등의 위상차 필름에 의해, 직선 편광판에서 차광되는 방향의 직선 편광으로 변환되며, 그 후 직선 편광판에 의해 차광되기 때문에, 외부로의 출사가 억제된다. 이와 같이, 원 편광판은, 편광판에 $\lambda/4$ 등의 위상차 필름을 접합(貼合)한 것이 이용되고 있다.

[0003] 위상차 필름으로는, 환상 올레핀(특허문헌 1 참조), 폴리카보네이트(특허문헌 2 참조), 트리아세틸 셀룰로오스의 연신 필름(특허문헌 3 참조) 등의 단체(單體)의 위상차 필름이 이용되고 있다. 또, 위상차 필름으로는, 투명 필름 상에 액정 화합물로 이루어지는 위상차층을 갖는 적층체의 위상차 필름(특허문헌 4, 5 참조)이 이용되고 있다. 상기에 있어서 액정 화합물로 이루어지는 위상차층(액정 화합물 배향층)을 설치할 때에는, 액정 화합물을 전사해도 되는 것이 기재되어 있다.

[0004] 또, 액정 화합물로 이루어지는 위상차층을 투명 필름에 전사함으로써 위상차 필름을 작성하는 방법은 특허문헌 6 등에서 알려져 있다. 이와 같은 전사법에 의해, $\lambda/4$ 등의 액정 화합물로 이루어지는 위상차층을 투명 필름 상에 설치하여, $\lambda/4$ 필름으로 하는 방법도 알려져 있다(특허문헌 7, 8 참조).

[0005] 이들 전사법에서는 전사용 기재(基材)로서 다양한 것이 소개되고 있고, 폴리에스테르, 트리아세틸 셀룰로오스, 환상 폴리올레핀 등의 투명 수지 필름이 많이 예시되어 있다. 이들 중에서도, 환상 폴리올레핀계 필름은, 굴절률 이방성이 없기 때문에, 위상차층을 필름 기재에 설치한 상태에서 위상차층의 상태를 검사(평가)할 수 있어, 바람직하다.

[0006] 그러나, 환상 폴리올레핀계 필름을 전사용 필름 기재로서 사용하여 제조된 위상차층 적층 편광판(원 편광판)을 화상 표시 장치의 반사 방지용으로 사용한 경우, 핀홀상(狀)이나 흠집상의 광 누설이 발생하는 경우가 있어, 문제가 되고 있었다.

[0007] 또, 전사용 필름 상에 적층된 액정 화합물과 이색성 색소를 포함하는 편광층(액정 화합물 배향층)을 보호 필름에 전사함으로써 편광판을 제조하는 방법도 알려져 있지만, 이 경우도 상기와 마찬가지로, 핀홀상이나 흠집상의 광 누설이 발생하는 경우가 있어, 문제가 되고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본국 특개2012-56322호 공보
- (특허문헌 0002) 일본국 특개2004-144943호 공보
- (특허문헌 0003) 일본국 특개2004-46166호 공보
- (특허문헌 0004) 일본국 특개2006-243653호 공보
- (특허문헌 0005) 일본국 특개2001-4837호 공보
- (특허문헌 0006) 일본국 특개평4-57017호 공보

(특허문헌 0007) 일본국 특개2014-071381호 공보

(특허문헌 0008) 일본국 특개2017-146616호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 이러한 종래 기술의 과제를 배경으로 이루어진 것이다. 즉, 본 발명의 목적은, 액정 화합물 배향층을 전사하기 위한 환상 폴리올레핀계 전사용 필름으로서, 핀홀 등의 결점의 발생이 감소된 위상차층이나 편광층(액정 화합물 배향층)을 형성할 수 있는 전사용 필름을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자는, 이러한 목적을 달성하기 위해, 환상 폴리올레핀계 필름을 전사용 필름 기재로서 사용하여 제조된 위상차층 적층 편광판(원 편광판)에 핀홀 등의 결점이 발생하는 원인에 대해서 검토했다. 그 결과, 필름 기재의 표면의 미소(微小) 구조가, 필름 기재 위에 형성되는 액정 화합물로 이루어지는 위상차층 중의 액정 화합물의 배향 상태나 위상차에 큰 영향을 주어, 설계대로의 배향 상태나 위상차를 얻을 수 없는 경우가 있고, 그 때문에 핀홀 등의 결점이 발생하는 것을 발견했다. 그리고, 본 발명자는, 이들 미소 구조 중에서도, 특정의 파라미터로 나타내어지는 필름 기재의 표면 거칠기에 주목하여, 이 표면 거칠기가 특정의 범위 내로 제어된 필름 기재를 사용함으로써, 상기의 종래의 문제가 발생하지 않고, 핀홀 등의 결점의 발생이 감소된 위상차층이나 편광층(액정 화합물 배향층)을 형성할 수 있는 것을 발견하여, 본 발명의 완성에 이르렀다.

[0011] 즉, 본 발명은, 이하의 (1)~(4)의 구성을 갖는 것이다.

[0012] (1) 액정 화합물 배향층을 대상물에 전사하기 위한 환상 폴리올레핀계 전사용 필름으로서, 전사용 필름의 이형면의 표면 거칠기(SRa)가 1nm 이상, 30nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 필름.

[0013] (2) 전사용 필름의 이형면의 10점 표면 거칠기(SRz)가 5nm 이상, 200nm 이하인 것을 특징으로 하는 (1)에 기재한 액정 화합물 배향층 전사용 필름.

[0014] (3) 액정 화합물 배향층과 전사용 필름이 적층된 적층체로서, 전사용 필름이 (1) 또는 (2)에 기재한 전사용 필름인 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 전사용 적층체.

[0015] (4) 편광판과 (3)에 기재한 적층체의 액정 화합물 배향층면을 접합하여 중간 적층체를 형성하는 공정, 및 중간 적층체로부터 전사용 필름을 박리하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면, 표면 거칠기가 특정의 범위 내로 제어된 환상 폴리올레핀계 필름을 위상차층이나 편광층의 전사용 필름으로서 사용함으로써, 위상차층이나 편광층 중의 액정 화합물의 배향 상태나 위상차를 설계대로 할 수 있어, 핀홀 등의 결점의 발생이 감소된 위상차층이나 편광층(액정 화합물 배향층)을 형성할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 전사용 필름은, 액정 화합물 배향층을 대상물(다른 투명 수지 필름, 편광판 등)에 전사하기 위한 것이며, 전사용 필름의 이형면의 표면 거칠기(SRa)가 1nm 이상, 30nm 이하인 것을 특징으로 한다. 또한, 전사용 필름은 필름 단체여도 되지만, 기재가 되는 필름에 코트 등에 의해 이형층이 설치되어 있어도 된다. 또한, 이면에 대전 방지층이나 이활(易滑)층 등이 설치되어 있어도 된다. 또한, 본 발명에서는 이형 코트 등의 층이 이용되지 않고 단체로 전사용 필름으로서 이용되는 것이나, 이형 코트나 이면의 코트 등을 설치하여 전사용 필름으로서 이용되는 것을 총칭하여 전사용 필름이라고 하고, 코트 등을 설치하기 전의 상태의 필름을 기재 필름이라고 칭한다.

[0018] 본 발명의 전사용 필름에 이용되는 필름 기재를 구성하는 수지는, 환상 폴리올레핀계인 것이다. 환상 폴리올레핀이란, 중합체의 반복 단위 중에 지환식 구조를 함유하는 화합물이다. 지환식 구조로는, 시클로알칸 구조, 시클로알켄 구조 등을 들 수 있지만, 투명성의 관점에서 시클로알칸 구조가 바람직하다. 환상 폴리올레핀 중의

지환식 구조를 갖는 반복 단위의 비율은, 사용 목적에 따라서 적절히 선택하면 되지만, 통상 50 질량% 이상, 바람직하게는 70 질량% 이상, 보다 바람직하게는 90 질량% 이상이다. 바람직한 환상 폴리올레핀으로는, 노르보르넨계 폴리머를 들 수 있고, 특히 노르보르넨계 폴리머의 수소 첨가물이 바람직하다. 이들은, 광학 필름으로서 이용되는 것을 적합한 예로서 이용할 수 있다.

- [0019] 본 발명의 전사용 필름은, 구성으로는, 단층이어도 공압출(共押出)에 의한 복수층이어도 된다. 복수층의 경우는, 표층(이형면측층 A)/이면측층(B)이나, A/중간층(C)/A(이형면측층과 이면측층이 동일), A/C/B 등의 구성을 들 수 있다. 또한, 더 나아가 4층 이상의 다층 구성이어도 된다.
- [0020] 전사용 필름은 공업적으로는 필름을 권회(卷回)한 롤로 공급된다. 롤 폭의 하한은 바람직하게는 30cm이고, 보다 바람직하게는 50cm이며, 더욱 바람직하게는 70cm이고, 특히 바람직하게는 90cm이며, 가장 바람직하게는 100cm이다. 롤 폭의 상한은 바람직하게는 5000cm이고, 보다 바람직하게는 4000cm이며, 더욱 바람직하게는 3000cm이다.
- [0021] 롤 길이의 하한은 바람직하게는 100m이고, 보다 바람직하게는 500m이며, 더욱 바람직하게는 1000m이다. 롤 길이의 상한은 바람직하게는 100000m이고, 보다 바람직하게는 50000m이며, 더욱 바람직하게는 30000m이다.
- [0022] (이형면 거칠기)
- [0023] 본 발명의 전사용 필름의 이형면(A층 표면)은 평활한 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 있어서, 전사용 필름의 「이형면」이란, 전사용 필름의 표면 중, 전사용 필름의 전사하는 액정 화합물 배향층이 설치되는 것이 의도되는 표면을 의미한다. 후술하는 평탄화 코트층이나 이형층 등이 설치되어 있는 경우, 이 위에 액정 화합물 배향층을 설치하는 것이면, 이들 평탄화층이나 이형층 등의 표면(액정 화합물 배향층과 접하는 면)이, 전사용 필름의 「이형면」이다.
- [0024] 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 삼차원 산술 평균 거칠기(SRa)의 하한은 바람직하게는 1nm이고, 보다 바람직하게는 2nm이다. 상기 미만이면 현실적으로 수치의 달성이 곤란해질 수 있다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 SRa의 상한은 바람직하게는 30nm이고, 보다 바람직하게는 25nm이며, 더욱 바람직하게는 20nm이고, 특히 바람직하게는 15nm이며, 가장 바람직하게는 10nm이다. 상기를 넘으면 액정 화합물의 배향이 흐트러지는 경우가 있다.
- [0025] 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 하한은 바람직하게는 5nm이고, 보다 바람직하게는 10nm이며, 더욱 바람직하게는 13nm이다. 상기 미만이면 현실적으로 수치의 달성이 곤란해질 수 있다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 SRz의 상한은 바람직하게는 200nm이고, 보다 바람직하게는 150nm이며, 더욱 바람직하게는 120nm이고, 특히 바람직하게는 100nm이며, 가장 바람직하게는 80nm이다. 상기를 넘으면 액정 화합물의 배향이 흐트러지는 경우가 있다.
- [0026] 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 최대 높이(SRy: 이형면 최대 산 높이 SRp+이형면 최대 골짜기 깊이 SRv)의 하한은 바람직하게는 10nm이고, 보다 바람직하게는 15nm이며, 더욱 바람직하게는 20nm이다. 상기 미만이면 현실적으로 수치의 달성이 곤란해질 수 있다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 SRy의 상한은 바람직하게는 300nm이고, 보다 바람직하게는 250nm이며, 더욱 바람직하게는 150nm이고, 특히 바람직하게는 120nm이며, 가장 바람직하게는 100nm이다. 상기를 넘으면 액정 화합물의 배향이 흐트러지는 경우가 있다.
- [0027] 본 발명의 전사용 필름의 이형면의 고저차 0.5 μ m 이상인 돌기의 수의 상한은 바람직하게는 5개/m²이고, 보다 바람직하게는 4개/m²이며, 더욱 바람직하게는 3개/m²이고, 특히 바람직하게는 2개/m²이며, 가장 바람직하게는 1개/m²이다. 상기를 넘으면 액정 화합물의 배향이 흐트러지는 경우가 있다.
- [0028] 이형면의 거칠기가 상기 범위를 넘으면, 본 발명의 전사용 필름의 위에 형성된 액정 화합물 배향층의 미소 부분에서 설계대로의 배향 상태나 위상차가 되지 않아, 편광상이나 흡집상의 결점이 발생하는 경우가 있다. 이 이유는, 이하와 같이 생각된다. 우선, 후술과 같이, 전사용 필름과 액정 화합물 배향층의 사이에는, 러빙 처리 배향 제어층이나 광배향 제어층 등의 배향 제어층을 설치할 수 있지만, 이 배향 제어층이 러빙 처리 배향 제어층이면, 러빙 시에 볼록 부분의 배향 제어층이 벗겨지는 것이나, 볼록 부분의 기슭부나 오목 부분의 러빙이 불충분해지는 것이 결점 발생의 원인으로 생각된다. 또, 이형면층에 입자를 포함하는 경우, 러빙 시에 입자가 탈락하여, 표면을 손상시키는 것도 결점 발생의 원인으로 생각된다. 또, 러빙 처리 배향 제어층이어도 광배향 제어층이어도, 배향 제어층을 설치한 상태에서 필름을 권취한 경우, 이면층과 문질러짐으로써, 볼록 부분의 배향 제어층에 구멍이 뚫리거나, 압력에 의해 배향이 흐트러지거나 하는 것도 결점 발생의 원인으로 생각된다. 이러한 배향 제어층의 결함에 의해, 배향 제어층 상에 액정 화합물 배향층을 설치할 때에 그 미소 부분에서 액정 화

합물의 배향이 적절히 일어나지 않아, 설계대로의 배향 상태나 위상차를 얻을 수 없고, 그 결과로서 핀홀상이나 흠집상의 결점이 발생한다고 생각된다.

- [0029] 또, 배향 제어층을 설치하지 않고, 전사용 필름의 위에 액정 화합물 배향층을 직접 형성시키는 경우라도, 액정 화합물의 도공(塗工) 시에, 전사용 필름의 이형면의 볼록 부분에서 액정 화합물 배향층의 두께가 얇아지거나, 반대로 전사용 필름의 이형면의 오목 부분에서는 액정 화합물 배향층의 두께가 두꺼워지는 등의 이유로, 설계대로의 위상차를 얻을 수 없는 것도 결점 발생의 원인으로 생각된다.
- [0030] 이형면(A)의 거칠기를 상기 범위로 하기 위해서는, 이하의 방법을 들 수 있다.
- [0031] · 기재 필름의 이형면측층(표층)이 입자를 포함하지 않는 것으로 한다.
- [0032] · 기재 필름의 이형면측층(표층)이 입자를 포함하는 경우는 입경이 작은 입자로 한다.
- [0033] · 이형면이 되는 층의 물(캐스팅 물 또는 터치 물)의 표면을 평활하게 한다.
- [0034] · 기재 필름의 이형면측에 평탄화 코트를 설치한다.
- [0035] 또한, 본 발명에 있어서, 기재 필름의 「이형면측층」이란, 기재 필름을 구성하는 수지의 각층 중, 이형면이 존재하는 층을 의미한다. 여기에서, 기재 필름이 단일의 층인 경우도 이형면측층이라고 부르는 경우가 있다. 이 경우, 후술하는 이면측층과 이형면측층이 동일층이 된다.
- [0036] 또, 상기 이외에 원료나 제조 공정을 이하와 같이 클린하게 하는 것도 중요하다.
- [0037] · 용융한 환상 폴리올레핀 수지를 필터링한다.
- [0038] · 코트제를 필터링하여, 이물을 제거한다.
- [0039] · 제막, 코트, 건조 시에 클린 환경하에서 행한다.
- [0040] 표층은 평활화를 위해서는 실질적으로 입자를 포함하지 않는 것이 바람직하다. 실질적으로 입자를 포함하지 않는다는 것, 입자 함유량이 50ppm 미만이고, 바람직하게는 30ppm 미만인 것을 의미한다.
- [0041] 표면의 미끄러짐성을 올리기 위해, 표층은 입자를 포함하고 있어도 된다. 입자를 포함하는 경우, 표층 입자 함유량의 하한은 바람직하게는 30ppm이고, 보다 바람직하게는 50ppm이다. 더욱 바람직하게는 100ppm이다. 또, 표층 입자 함유량의 상한은 바람직하게는 20000ppm이고, 보다 바람직하게는 10000ppm이며, 더욱 바람직하게는 8000ppm이고, 특히 바람직하게는 6000ppm이다. 상기를 넘으면, 표층의 거칠기를 바람직한 범위 내로 할 수 없는 경우가 있다.
- [0042] 표층 입자 지름의 하한은 바람직하게는 0.005 μ m이고, 보다 바람직하게는 0.01 μ m이며, 더욱 바람직하게는 0.02 μ m이다. 또, 표층 입자 지름의 상한은 바람직하게는 3 μ m이고, 보다 바람직하게는 1 μ m이며, 더욱 바람직하게는 0.5 μ m이고, 특히 바람직하게는 0.3 μ m이다. 상기를 넘으면, 표층의 거칠기를 바람직한 범위 내로 할 수 없는 경우가 있다.
- [0043] 표층이 입자를 포함하지 않는 경우나 입경이 작은 입자로 한 경우라도, 그 하층이 입자를 포함하는 경우는, 하층의 입자의 영향에 의해 이형면층의 거칠기가 높아지는 경우가 있다. 이와 같은 경우는, 이형면층의 두께를 크게 하거나, 입자를 포함하지 않는 하층(중간층)을 설치하는 등의 방법을 취하는 것이 바람직하다.
- [0044] 표층 두께의 하한은 바람직하게는 0.1 μ m이고, 보다 바람직하게는 0.5 μ m이며, 더욱 바람직하게는 1 μ m이고, 특히 바람직하게는 3 μ m이며, 가장 바람직하게는 5 μ m이다. 또, 표층 두께의 상한은 전사용 필름의 전체 두께에 대해, 바람직하게는 97%, 보다 바람직하게는 95%, 더욱 바람직하게는 90%이다.
- [0045] 입자를 포함하지 않는 중간층은 실질적으로 입자를 포함하지 않는다는 의미이고, 입자의 함유량은 50ppm 미만이며, 30ppm 미만인 것이 바람직하다. 전사용 필름의 전체 두께에 대해, 중간층의 두께의 하한은 전사용 필름의 전체 두께에 대해, 바람직하게는 10%, 보다 바람직하게는 20%, 더욱 바람직하게는 30%이다. 상한은 바람직하게는 95%, 보다 바람직하게는 90%이다.
- [0046] 전사용 필름(기재 필름)의 표층의 거칠기가 높은 경우, 평탄화 코트를 설치해도 된다. 평탄화 코트에 이용되는 수지로는, 폴리에스테르, 아크릴, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리아미드 등 일반적으로 코트제의 수지로서 이용되는 것을 들 수 있다. 멜라민, 이소시아네이트, 에폭시 수지, 옥사졸린 화합물 등의 가교제를 이용하는 것도 바람직하다. 이들은 유기용제나 물에 용해 또는 분산시킨 코트제로서 도공되고 건조된다. 또는 아크릴의 경우

는 무(無)용제로 도공되고, 방사선으로 경화시켜도 된다. 평탄화 코트는 올리고며 블록 코트여도 된다. 이형층을 코트로 설치하는 경우는 이형층 자체를 두껍게 해도 된다.

- [0047] 표면 평탄화 코트층의 두께의 하한은 바람직하게는 0.01 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.1 μm 이며, 더욱 바람직하게는 0.2 μm 이고, 특히 바람직하게는 0.3 μm 이다. 상기 미만이면 평탄화의 효과가 불충분해지는 경우가 있다. 또, 표면 평탄화 코트층의 두께의 상한은 바람직하게는 10 μm 이고, 보다 바람직하게는 7 μm 이며, 더욱 바람직하게는 5 μm 이고, 특히 바람직하게는 3 μm 이다. 상기를 넘어도 그 이상의 평탄화 효과를 얻을 수 없는 경우가 있다.
- [0048] 평탄화 코트는 제막 과정 중에 인라인 코트로 설치해도 되고, 별도 오프라인으로 설치해도 된다.
- [0049] (이형층)
- [0050] 얻어진 기재 필름은, 전사물(액정 화합물 배향층)과의 박리성을 갖는 것이면, 그대로 전사용 필름으로서 이용할 수 있다. 이형성의 조정을 위해, 필름을 표면 처리해도 된다. 표면 처리로는, 코로나 처리, 플라즈마 처리 등을 들 수 있다.
- [0051] 또한, 이형층을 설치해도 된다. 이형층으로는, 공지의 이형제를 이용할 수 있고, 알키드 수지, 아미노 수지, 장쇄 아크릴 아크릴레이트계, 실리콘 수지, 불소 수지를 바람직한 예로서 들 수 있다. 이들은, 전사물과의 밀착성에 맞추어 적절히 선택할 수 있다. 기재 필름과 이형층의 밀착성을 올리기 위해, 기재 필름에 표면 처리를 행하여도 된다. 표면 처리로는, 상기의 처리를 들 수 있다. 또한, 이접착 코트를 행하여도 된다.
- [0052] (이면측 거칠기)
- [0053] 또, 본 발명의 전사용 필름의 이형면을 평활하게 해도 액정 화합물 배향층에 결점이 발생하는 경우가 있다. 이것은, 전사용 필름은 롤상으로 권취된 상태로 공급되고 있어, 표면과 이면이 접하여, 이면의 거칠기가 표면에 전사되기(이형층에 이면의 불록부가 전사하여 오목부가 형성되기) 때문인 것을 알았다. 액정 화합물 배향층을 설치한 전사용 필름은, 액정 화합물 배향층을 보호하기 위해, 마스크 필름을 첩합하여 권취되는 경우도 있지만, 코스트 저감을 위해, 그대로 권취되는 경우도 많다. 이와 같이 액정 화합물 배향층을 설치한 상태로 권취한 경우는, 액정 화합물 배향층이 이면의 불록부에 의해, 움푹 패이거나, 구멍이 뚫리거나, 배향이 흐트러지는 것과 같은 현상이 일어나고 있다고 생각된다. 또, 액정 화합물 배향층을 설치한 상태로 권취하는 것이 아니라, 액정 화합물 배향층을 나중에 설치하는 경우라도, 이면의 불록부에 의해, 액정 화합물 배향층에 구멍이 뚫리고, 배향이 흐트러지는 것과 같은 현상이 일어나고 있다고 생각된다. 특히 권심부(卷芯部)에서는 압력이 높아 이러한 현상이 일어나기 쉽다. 이상의 지견으로부터, 상기의 결점은 이형면의 반대면 표면(이면)의 거칠기를 특정의 범위 내로 함으로써, 방지할 수 있는 것을 알았다.
- [0054] 본 발명의 전사용 필름의 이면의 삼차원 산술 평균 거칠기(SRa)의 하한은 바람직하게는 3nm이고, 보다 바람직하게는 4nm이며, 더욱 바람직하게는 5nm이다. 상기 미만이면 미끄러짐성이 나빠져, 롤 반송 시, 권취 시 등에 매끄럽게 미끄러지지 않아, 흠집이 나기 쉬워지는 경우가 있다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이면의 SRa의 상한은 바람직하게는 50nm이고, 보다 바람직하게는 45nm이며, 더욱 바람직하게는 40nm이다. 상기를 넘으면 결점이 많아지는 경우가 있다.
- [0055] 본 발명의 전사용 필름의 이면의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 하한은, 바람직하게는 15nm이고, 보다 바람직하게는 20nm이며, 더욱 바람직하게는 25nm이다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이면의 SRz의 상한은 바람직하게는 1500nm이고, 보다 바람직하게는 1200nm이며, 더욱 바람직하게는 1000nm이고, 특히 바람직하게는 700nm이며, 가장 바람직하게는 500nm이다. 상기를 넘으면 결점이 많아지는 경우가 있다.
- [0056] 본 발명의 전사용 필름의 이면의 최대 높이(SRy: 이면 최대 산 높이 SRp+이면 최대 골짜기 깊이 SRv)의 하한은 바람직하게는 20nm이고, 보다 바람직하게는 30nm이며, 더욱 바람직하게는 40nm이고, 특히 바람직하게는 50nm이다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 이면의 최대 높이 SRy의 상한은 바람직하게는 2000nm이고, 보다 바람직하게는 1500nm이며, 더욱 바람직하게는 1200nm이고, 특히 바람직하게는 1000nm이며, 가장 바람직하게는 700nm이다. 상기를 넘으면 결점이 많아지는 경우가 있다.
- [0057] 본 발명의 전사용 필름의 이면의 고저차 2 μm 이상인 돌기의 수의 상한은 바람직하게는 5개/ m^2 이고, 보다 바람직하게는 4개/ m^2 이며, 더욱 바람직하게는 3개/ m^2 이고, 특히 바람직하게는 2개/ m^2 이며, 가장 바람직하게는 1개/ m^2 이다. 상기를 넘으면 결점이 많아지는 경우가 있다.
- [0058] 이상의 파라미터로 나타내어지는 본 발명의 전사용 필름의 이면의 거칠기가 상기 범위 미만이면, 필름의 미끄러짐성이 나빠져, 필름의 롤로의 반송 시, 권취 시 등에 미끄러지지 어려워져, 흠집이 나기 쉬워지는 경우가

있다. 또, 필름 제조 시의 권취에 있어서, 권취가 안정되지 않아, 주름이 생겨 불량품이 되거나, 권취한 롤의 단부(端部)의 요철이 커져, 다음 공정에서 필름의 사행(蛇行)이 일어나기 쉬워지거나, 파단하기 쉬워지거나 한다.

- [0059] 또한, 본 발명의 전사용 필름의 이면의 거칠기가 상기를 넘으면, 상술한 결점이 생기기 쉬워진다.
- [0060] 이면의 거칠기를 상기 범위로 하기 위해서는, 이하의 방법을 들 수 있다.
- [0061] · 이면이 되는 측의 롤(캐스팅 롤 또는 터치 롤)의 표면의 거칠기를 특정의 범위로 한다.
- [0062] · 기재 필름의 이면측층(이면층)을 특정의 입자를 포함하는 것으로 한다.
- [0063] · 기재 필름의 중간층에 입자를 포함하는 것을 이용하고, 이면측층(이면층)에 입자를 포함하지 않는 것으로 하여 두께를 얇게 한다.
- [0064] · 기재 필름의 이면측층(이면층)의 거칠기가 큰 경우는 평탄화 코트를 설치한다.
- [0065] · 기재 필름의 이면측층(이면층)이 너무 평활한 경우는 이활 코트(입자 함유 코트)를 설치한다.
- [0066] 이면층 입자 지름의 하한은 바람직하게는 0.005 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.01 μm 이며, 더욱 바람직하게는 0.05 μm 이고, 특히 바람직하게는 0.1 μm 이다. 상기 미만이면 미끄러짐성이 나빠져, 권취 불량이 일어나는 경우가 있다. 또, 이면층 입자 지름의 상한은 바람직하게는 5 μm 이고, 보다 바람직하게는 3 μm 이며, 더욱 바람직하게는 2 μm 이다. 상기를 넘으면 이면이 너무 거칠어지는 경우가 있다.
- [0067] 이면이 입자를 포함하는 경우, 이면층 입자 함유량의 하한은 바람직하게는 50ppm이고, 보다 바람직하게는 100ppm이다. 상기 미만이면 입자를 첨가하는 것에 의한 미끄러짐성의 효과를 얻을 수 없는 경우가 있다. 또, 이면층 입자 함유량의 상한은 바람직하게는 10000ppm이고, 보다 바람직하게는 7000ppm이며, 더욱 바람직하게는 5000ppm이다. 상기를 넘으면 이면이 너무 거칠어지는 경우가 있다.
- [0068] 이면층 두께의 하한은 바람직하게는 0.1 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.5 μm 이며, 더욱 바람직하게는 1 μm 이고, 특히 바람직하게는 3 μm 이며, 가장 바람직하게는 5 μm 이다. 또, 이면층 두께의 상한은 전사용 필름의 전체 두께에 대해, 바람직하게는 95%, 보다 바람직하게는 90%, 더욱 바람직하게는 85%이다.
- [0069] 중간층에 입자를 포함시키고, 이면층은 입자를 포함시키지 않고 얇게 함으로써 이면의 거칠기를 제어하는 것도 바람직하다. 이와 같은 형태를 취함으로써, 입자의 탈락을 방지하면서 이면의 거칠기를 확보할 수 있다.
- [0070] 중간층의 입자의 입경이나 첨가량으로는, 이면층의 입자와 마찬가지로이다. 이 경우의 이면층의 두께의 하한은 바람직하게는 0.5 μm 이고, 보다 바람직하게는 1 μm 이며, 더욱 바람직하게는 2 μm 이다. 두께의 상한은 바람직하게는 30 μm 이고, 보다 바람직하게는 25 μm 이며, 더욱 바람직하게는 20 μm 이다.
- [0071] 기재 필름의 이면이 거친 경우, 평탄화 코트를 설치하는 것도 바람직하다. 평탄화 코트는 표면의 평탄화 코트에서 예로 든 것을 마찬가지로 이용할 수 있다.
- [0072] 이면 평탄화 코트층의 두께의 하한은 바람직하게는 0.01 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.03 μm 이며, 더욱 바람직하게는 0.05 μm 이다. 상기 미만이면 평탄화의 효과가 작아지는 경우가 있다. 또, 이면 평탄화 코트층의 두께의 상한은 바람직하게는 10 μm 이고, 보다 바람직하게는 5 μm 이며, 더욱 바람직하게는 3 μm 이다. 상기를 넘어도 평탄화의 효과가 포화되어 버린다.
- [0073] 이면에 입자를 함유하는 이활 코트를 설치해도 된다. 이활 코트는, 기재 필름의 표면측이 입자를 포함하지 않는 경우나, 거칠기가 부족한 경우에 효과적이다.
- [0074] 이면 이활 코트층의 입자 지름의 하한은 바람직하게는 0.01 μm 이고, 보다 바람직하게는 0.05 μm 이다. 상기 미만 이면 이활성을 얻을 수 없는 경우가 있다. 또, 이면 이활 코트층의 입자 지름의 상한은 바람직하게는 5 μm 이고, 보다 바람직하게는 3 μm 이며, 더욱 바람직하게는 2 μm 이고, 특히 바람직하게는 1 μm 이다. 상기를 넘으면 이면의 거칠기가 너무 높은 경우가 있다.
- [0075] 이면 이활 코트층의 입자 함유량의 하한은 바람직하게는 0.1 질량%이고, 보다 바람직하게는 0.5 질량%이며, 더욱 바람직하게는 1 질량%이고, 특히 바람직하게는 1.5 질량%이며, 가장 바람직하게는 2 질량%이다. 상기 미만이면 이활성을 얻을 수 없는 경우가 있다. 또, 이면 이활 코트층의 입자 함유량의 상한은 바람직하게는 20 질량%이고, 보다 바람직하게는 15 질량%이며, 더욱 바람직하게는 10 질량%이다. 상기를 넘으면 이면의 거칠

기가 너무 높은 경우가 있다.

- [0076] 이면 이할 코트층의 두께의 하한은 바람직하게는 0.01 μ m이고, 보다 바람직하게는 0.03 μ m이며, 더욱 바람직하게는 0.05 μ m이다. 또, 이면 이할 코트층의 두께의 상한은 바람직하게는 10 μ m이고, 보다 바람직하게는 5 μ m이며, 더욱 바람직하게는 3 μ m이고, 특히 바람직하게는 2 μ m이며, 가장 바람직하게는 1 μ m이다.
- [0077] 이러한 코트를 설치하는 경우, 기재 필름에 상술의 표면 처리나 이접착 코트를 하는 것이 바람직하다.
- [0078] 환상 폴리올레핀계 필름은, 일반적으로 용융 압출법으로 제조할 수 있다. 이하, 이 방법에 관하여 간단하게 설명한다.
- [0079] 용융 압출법에서는, 환상 폴리올레핀 수지는, 1축 또는 2축 연신기로, 통상은 (Tg+30)~(Tg+180)℃, 바람직하게는 (Tg+50)~(Tg+150)℃, 특히 바람직하게는 (Tg+60)~(Tg+140)℃로 가열 용융되어, 다이로부터 캐스팅 롤 상으로 압출된다. 여기에서, Tg는 환상 폴리올레핀 수지의 유리 전이 온도이다.
- [0080] 적정한 표면 거칠기를 달성하기 위해서는, 용융 수지는 압출기로부터 다이의 사이에서, 필터로 여과하여, 조대 입자를 제거하는 것이 바람직하다. 사용하는 필터의 여과 정밀도의 하한은 바람직하게는 0.5 μ m이고, 보다 바람직하게는 1 μ m이다. 필터의 여과 정밀도의 상한은 바람직하게는 100 μ m이고, 보다 바람직하게는 50 μ m이며, 더욱 바람직하게는 25 μ m이고, 특히 바람직하게는 20 μ m이며, 가장 바람직하게는 10 μ m이다. 이 값은, 첨가하는 입자의 입경에 따라, 적절히 결정된다.
- [0081] (롤 거칠기)
- [0082] 롤의 거칠기를 조절함으로써, 작성되는 필름의 표면의 거칠기를 조절할 수 있다. 예를 들면, 캐스팅 롤을 이형면, 터치 롤을 이면으로 하는 경우에 대해서, 바람직한 롤의 거칠기를 이하에 설명한다.
- [0083] 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 삼차원 산술 평균 면 거칠기(SRa)의 하한은 바람직하게는 1nm이고, 보다 바람직하게는 1.3nm이며, 더욱 바람직하게는 1.5nm이다. 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 삼차원 산술 평균 면 거칠기(SRa)의 상한은 바람직하게는 250nm이고, 보다 바람직하게는 200nm이며, 더욱 바람직하게는 150nm이고, 특히 바람직하게는 100nm이며, 가장 바람직하게는 50nm이다.
- [0084] 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 하한은 바람직하게는 3nm이고, 보다 바람직하게는 5nm이며, 더욱 바람직하게는 7nm이다. 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 상한은 바람직하게는 1000nm이고, 보다 바람직하게는 700nm이며, 더욱 바람직하게는 500nm이고, 특히 바람직하게는 300nm이며, 가장 바람직하게는 250nm이다.
- [0085] 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 최대 높이(SRy)의 하한은 바람직하게는 5nm이고, 보다 바람직하게는 8nm이며, 더욱 바람직하게는 10nm이다. 캐스팅 롤을 이형면으로 하는 경우의 캐스팅 롤의 최대 높이(SRy)의 상한은 바람직하게는 1500nm이고, 보다 바람직하게는 1000nm이며, 더욱 바람직하게는 800nm이고, 특히 바람직하게는 600nm이다.
- [0086] 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 삼차원 산술 평균 면 거칠기(SRa)의 하한은 바람직하게는 5nm이고, 보다 바람직하게는 10nm이며, 더욱 바람직하게는 15nm이다. 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 삼차원 산술 평균 면 거칠기(SRa)의 상한은 바람직하게는 500nm이고, 보다 바람직하게는 400nm이며, 더욱 바람직하게는 300nm이고, 특히 바람직하게는 250nm이며, 가장 바람직하게는 200nm이다.
- [0087] 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 하한은 바람직하게는 20nm이고, 보다 바람직하게는 30nm이며, 더욱 바람직하게는 40nm이다. 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 삼차원 십점 평균 거칠기(SRz)의 상한은 바람직하게는 2000nm이고, 보다 바람직하게는 1500nm이며, 더욱 바람직하게는 1200nm이고, 특히 바람직하게는 1000nm이며, 가장 바람직하게는 800nm이다.
- [0088] 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 최대 높이(SRy)의 하한은 바람직하게는 30nm이고, 보다 바람직하게는 40nm이며, 더욱 바람직하게는 50nm이다. 터치 롤을 이면으로 하는 경우의 터치 롤의 최대 높이(SRy)의 상한은 바람직하게는 3000nm이고, 보다 바람직하게는 2500nm이며, 더욱 바람직하게는 2000nm이고, 특히 바람직하게는 1500nm이며, 가장 바람직하게는 1000nm이다.
- [0089] 캐스팅 롤 및/또는 터치 롤의 각 거칠기의 파라미터를 상기 범위로 함으로써, 기재 필름의 거칠기를 적정한 범위로 제어하기 쉬워진다.

- [0090] 일반적으로, 제막 조건과 필름 표면의 거칠기에는 이하의 관계가 있으며, 이들을 고려하여 롤의 거칠기를 결정한다.
- [0091] · 캐스팅 롤과 터치 롤에서는 같은 거칠기인 경우, 필름의 캐스팅 롤면 쪽이 거칠어진다.
- [0092] · 다이와 캐스팅 롤의 간격이 적을수록, 필름의 캐스팅 롤면의 거칠기가 커진다.
- [0093] · 용융 수지가 캐스팅 롤에 접하는 위치와 터치 롤의 눌러 대는 위치가 가까울수록, 각 면의 거칠기는 커진다.
- [0094] · 수지의 용융 점도가 낮을수록, 각 면의 거칠기는 커진다.
- [0095] · 캐스팅 롤과 터치 롤의 온도가 높을수록, 각 면의 거칠기는 커진다.
- [0096] · 터치 롤의 누름압(押壓)이 높을수록, 각 면의 거칠기는 커진다.
- [0097] 캐스팅 롤의 온도는, $(T_g - 30) \sim (T_g + 30)^\circ\text{C}$, 더 나아가서는 $(T_g - 20) \sim (T_g + 20)^\circ\text{C}$ 인 것이 바람직하다.
- [0098] 터치 롤의 온도는, $(T_g - 100) \sim (T_g + 30)^\circ\text{C}$, 더 나아가서는 $(T_g - 90) \sim (T_g + 20)^\circ\text{C}$ 인 것이 바람직하다. 또, 캐스팅 롤의 온도에 비해, $0 \sim 50^\circ\text{C}$, 더 나아가서는 $5 \sim 40^\circ\text{C}$ 낮게 설정하는 것이 바람직하다.
- [0099] 터치 롤의 누름압(선압(線壓))은, $10 \sim 250\text{kgf/cm}$, 더 나아가서는 $20 \sim 200\text{kgf/cm}$ 인 것이 바람직하다.
- [0100] 그 후, 필름은 캐스팅 롤로부터 벗겨지고, 롤을 통과시키면서 냉각되어 코어에 권취된다. 권취할 때에, 양단에 두께 부여 가공(넢(knur) 가공)을 행하여도 된다.
- [0101] 도공을 행하는 경우에는, 권취한 필름을 도공 장치에 세트하고, 권출하여 도공 건조시켜도 된다. 상기 제막 공정 중에서, 필름을 캐스팅 롤로부터 벗긴 후, 권취하기까지의 사이에 도공, 건조를 행하고, 그 후, 권취해도 된다.
- [0102] 이러한 공정에서의 공기는 HEPA 필터 등을 통하여, 클래스 10000 이하, 더 나아가서는 클래스 1000 이하의 공기로 하는 것이 바람직하다.
- [0103] 다음으로, 본 발명의 전사용 필름의 추가 특징에 대해서 설명한다.
- [0104] (전사용 필름의 면내 리타레이션)
- [0105] 본 발명의 전사용 필름은 면내 리타레이션이 낮은 것이 바람직하다. 구체적으로는, 본 발명의 전사용 필름의 면내 리타레이션은, 50nm 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 30nm 이하, 더욱 바람직하게는 20nm 이하, 특히 바람직하게는 10nm 이하이다. 전사용 필름의 면내 리타레이션을 상기 범위로 함으로써, 전사용 필름에 액정 화합물 배향층이 적층된 상태에서 직선 편광을 조사하여 액정 화합물 배향층의 배향 상태를 검사할 수 있다. 예를 들면, 액정 화합물 배향층이 위상차층인 경우, 검사할 위상차층의 지상축에 대해 경사 방향(예를 들면 45°)의 직선 편광을 샘플에 조사하고, 위상차층에 의해 타원 편광이 된 편광을 다른 위상차층을 통과시켜 직선 편광으로 되돌리고, 이 직선 편광이 소광 상태가 되는 편광판을 개재하여 수광(受光)한다. 이것에 의해, 위상차층에 편광상의 결점이 있었던 경우에는 휘점으로서 결점을 검지할 수 있다.
- [0106] 전사용 필름의 리타레이션은, 2축 방향의 굴절률과 두께를 측정하여 구할 수 있고, KOBRA-21ADH(오우지 게이스쿠 기기 가부시키가이샤) 등의 시판의 자동 복굴절 측정 장치를 이용하여 구할 수도 있다.
- [0107] 전사용 필름의 면내 리타레이션을 상기 범위로 하기 위해서는, 기재 필름의 제막 공정에 있어서, 연신을 행하지 않거나, 또는 연신을 행하는 경우에는 흐름 방향과 폭 방향의 연신 배율을 조정하는 등의 방법을 들 수 있다.
- [0108] 본 발명의 전사용 필름의 헤이즈의 하한은 바람직하게는 0.01% 이고, 보다 바람직하게는 0.1% 이다. 상기 미만이면 현실적으로 수치의 달성이 곤란해질 수 있다. 또한, 본 발명의 전사용 필름의 헤이즈의 상한은 바람직하게는 3% 이고, 보다 바람직하게는 2.5% 이며, 더욱 바람직하게는 2% 이고, 특히 바람직하게는 1.7% 이다. 상기를 넘으면 편광 UV 조사 시에 편광이 흐트러져, 설계대로의 위상차층을 얻지 못하게 되는 경우가 있다. 또한, 위상차층의 검사 시에 난반사로 광 누설이 일어나, 검사를 행하기 어려워지는 경우가 있다.
- [0109] 본 발명의 전사용 필름의 대전 방지성(표면 저항)의 하한은 바람직하게는 $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 이고, 보다 바람직하게는 $1 \times 10^6 \Omega/\square$ 이다. 상기 미만이어도화되어, 그 이상의 효과를 얻을 수 없는 경우가 있다. 또, 본 발명의 전사용 필름의 대전 방지성(표면 저항)의 상한은 바람직하게는 $1 \times 10^{13} \Omega/\square$ 이고, 보다 바람직하게는 $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 이며,

더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{11} \Omega/\square$ 이다. 상기를 넘으면, 정전기에 의한 씨핑(cissing)이 발생하거나, 액정 화합물의 배향 방향의 흐트러짐이 발생하거나 하는 경우가 있다. 대전 방지성(표면 저항)은, 전사용 필름에 대전 방지제를 섞어 넣는 것, 이형층의 하층이나 반대면에 대전 방지 코트층을 설치하는 것, 또는 이형층에 대전 방지제를 첨가하는 것 등에 의해, 상기 범위 내로 할 수 있다.

[0110] 대전 방지 코트층이나 이형층이나 전사용 필름에 첨가하는 대전 방지제로는, 폴리아닐린, 폴리티오펜 등의 도전성 고분자, 폴리스티렌 술폰산염 등의 이온성 고분자, 주석 도프 산화 인듐, 안티몬 도프 산화 주석 등의 도전성 미립자를 들 수 있다.

[0111] 전사용 필름에는 이형층을 설치해도 된다. 단, 필름 자체가 위상차층이나 배향층 등의 전사물과의 밀착성이 낮아, 이형층을 설치하지 않아도 충분한 이형성이 있는 경우에는, 이형층을 설치하지 않아도 된다. 또, 밀착성이 너무 낮은 경우에는, 표면에 코로나 처리를 행하는 등 하여 밀착성을 조정해도 된다. 이형층은 공지의 이형제를 이용하여 형성할 수 있고, 알키드 수지, 아미노 수지, 장쇄 아크릴 아크릴레이트계, 실리콘 수지, 불소 수지를 바람직한 예로서 들 수 있다. 이들은, 전사물과의 밀착성에 맞추어 적절히 선택할 수 있다.

[0112] (액정 화합물 배향층 전사용 적층체)

[0113] 다음으로, 본 발명의 액정 화합물 배향층 전사용 적층체에 대해서 설명한다.

[0114] 본 발명의 액정 화합물 배향층 전사용 적층체는, 액정 화합물 배향층과 본 발명의 전사용 필름이 적층된 구조를 갖는다. 액정 화합물 배향층은 전사용 필름 상에 도공하여 배향시킬 필요가 있다. 배향시키는 방법으로는, 액정 화합물 배향층의 하층(이형면)에 러빙 처리 등을 행하여 배향 제어 기능을 부여하는 방법이나, 액정 화합물을 도포 후에 편광 자외선 등을 조사하여 직접 액정 화합물을 배향시키는 방법이 있다.

[0115] (배향 제어층)

[0116] 또, 전사용 필름에 배향 제어층을 설치하고, 이 배향 제어층 상에 액정 화합물 배향층을 설치하는 방법도 바람직하다. 또한, 본 발명에 있어서, 액정 화합물 배향층 단독이 아니라 배향 제어층과 액정 화합물 배향층을 합친 층으로서도 액정 화합물 배향층이라고 부르는 경우가 있다. 배향 제어층으로는, 액정 화합물 배향층을 원하는 배향 상태로 할 수 있는 것이면, 어떠한 배향 제어층이어도 되지만, 수지의 도공막을 러빙 처리한 러빙 처리 배향 제어층이나, 편광의 광조사에 의해 분자를 배향시켜 배향 기능을 발생시키는 광배향 제어층을 적합한 예로서 들 수 있다.

[0117] (러빙 처리 배향 제어층)

[0118] 러빙 처리에 의해 형성되는 배향 제어층에 이용되는 폴리머 재료로는, 폴리비닐 알코올 및 그 유도체, 폴리이미드 및 그 유도체, 아크릴 수지, 폴리실록산 유도체 등이 바람직하게 이용된다.

[0119] 이하, 러빙 처리 배향 제어층의 형성 방법을 설명한다. 우선, 상기의 폴리머 재료를 포함하는 러빙 처리 배향 제어층 도포액은 필름의 이형면 상에 도포한 후, 가열 건조 등을 행하여, 러빙 처리 전의 배향 제어층을 얻는다. 배향 제어층 도포액은 가교제를 갖고 있어도 된다.

[0120] 러빙 처리 배향 제어층 도포액의 용제로는, 폴리머 재료를 용해하는 것이면 제한 없이 이용할 수 있다. 구체적으로는, 물, 메탄올, 에탄올, 에틸렌 글리콜, 이소프로필 알코올, 프로필렌 글리콜, 셀룰로솔브 등의 알코올; 초산(酢酸) 에틸, 초산 부틸, 감마 부티로락톤 등의 에스테르계 용제; 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 시클로펜타논, 시클로헥사논 등의 케톤계 용제; 톨루엔 또는 크실렌 등의 방향족 탄화수소 용제; 테트라히드로푸란 또는 디메톡시에탄 등의 에테르계 용제 등을 들 수 있다. 이들 용제는, 단독으로 이용해도 되고, 조합해도 된다.

[0121] 러빙 처리 배향 제어층 도포액의 농도는, 폴리머의 종류나 제조하고자 하는 배향 제어층의 두께에 따라 적절히 조절할 수 있지만, 고형분 농도로 나타내어, 0.2~20 질량%로 하는 것이 바람직하고, 0.3~10 질량%의 범위가 특히 바람직하다. 도포하는 방법으로는, 그라비아 코팅법, 다이 코팅법, 바 코팅법 및 어플리케이터법 등의 도포법이나, 플렉소법 등의 인쇄법 등의 공지의 방법이 채용된다.

[0122] 가열 건조 온도는 30℃~170℃의 범위가 바람직하고, 보다 바람직하게는, 50~150℃, 더욱 바람직하게는, 70~130℃이다. 건조 온도가 낮은 경우는 건조 시간을 길게 잡을 필요가 생겨, 생산성이 뒤떨어지는 경우가 있다. 건조 온도가 너무 높은 경우, 전사용 필름이 열에 의해 늘어나거나, 열수축이 커지거나 하여, 설계대로의 광학 기능을 달성할 수 없게 되거나, 평면성이 나빠지는 경우가 있다. 가열 건조 시간은 예를 들면 0.5~30분이면 좋고, 1~20분이 보다 바람직하며, 더 나아가서는 2~10분이 보다 바람직하다.

- [0123] 러빙 처리 배향 제어층의 두께는, 0.01~10 μ m인 것이 바람직하고, 더 나아가서는 0.05~5 μ m, 특히 0.1 μ m~1 μ m인 것이 바람직하다.
- [0124] 다음으로, 러빙 처리를 실시한다. 러빙 처리는, 일반적으로는 폴리머층의 표면을, 종이나 포(布)로 일정 방향으로 문지름으로써 실시할 수 있다. 일반적으로는, 나일론, 폴리에스테르, 아크릴 등의 섬유 기포포의 러빙 롤러를 이용하여, 배향 제어층 표면을 러빙 처리한다. 장척상(長尺狀)의 필름의 길이 방향에 대해 비스듬한 소정 방향으로 배향하는 액정 화합물 배향 제어층을 설치하기 위해서는 배향 제어층의 러빙 방향도 그에 맞는 각도로 할 필요가 있다. 각도의 조정은, 러빙 롤러와 필름과의 각도 조정, 필름의 반송 속도와 롤러의 회전수의 조정으로 맞출 수 있다.
- [0125] 또한, 전사용 필름의 이형면에 직접 러빙 처리를 행하여 전사용 필름 표면에 배향 제어 기능을 갖게 하는 것도 가능하며, 이 경우도 본 발명의 기술 범위에 포함된다.
- [0126] (광배향 제어층)
- [0127] 광배향 제어층이란, 광반응성을 갖는 폴리머 또는 모노머와 용제를 포함하는 도공액을 필름에 도포하고, 편광, 바람직하게는 편광 자외선을 조사함으로써 배향 규제력을 부여한 배향막인 것을 말한다. 광반응성기란, 광조사에 의해 액정 배향능을 발생시키는 기를 말한다. 구체적으로는, 광을 조사함으로써 발생하는 분자의 배향 야기(誘起) 또는 이성화(異性化) 반응, 이량화(二量化) 반응, 광가교 반응, 또는 광분해 반응과 같은, 액정 배향능의 기원이 되는 광반응을 발생시키는 것이다. 당해 광반응성기 중에서도, 이량화 반응 또는 광가교 반응을 일으키는 것이, 배향성이 뛰어나고, 액정 화합물 배향층의 스멕틱 액정 상태를 유지하는 점에서 바람직하다. 이상과 같은 반응을 발생시킬 수 있는 광반응성기로는, 불포화 결합, 특히 이중 결합이면 바람직하고, C=C 결합, C=N 결합, N=N 결합, C=O 결합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 하나를 갖는 기가 특히 바람직하다.
- [0128] C=C 결합을 갖는 광반응성기로는 예를 들면, 비닐기, 폴리엔기, 스틸벤기, 스틸바줄기, 스틸바줄리움기, 칼콘기 및 신나모일기 등을 들 수 있다. C=N 결합을 갖는 광반응성기로는, 방향족 시프 염기 및 방향족 히드라존 등의 구조를 갖는 기를 들 수 있다. N=N 결합을 갖는 광반응성기로는, 아조벤젠기, 아조나프탈렌기, 방향족 복소환 아조기, 비스아조기 및 포르마잔기 등이나, 아족시벤젠을 기본 구조로 하는 것을 들 수 있다. C=O 결합을 갖는 광반응성기로는, 벤조페논기, 쿠마린기, 안트라퀴논기 및 말레이미드기 등을 들 수 있다. 이들 기는, 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 알릴옥시기, 시아노기, 알콕시카르보닐기, 히드록실기, 술폰산기 및 할로젠화 알킬기 등의 치환기를 갖고 있어도 된다.
- [0129] 그중에서도, 광이량화 반응을 일으킬 수 있는 광반응성기가 바람직하고, 신나모일기 및 칼콘기가, 광배향에 필요한 편광 조사량이 비교적 적고, 또한, 열안정성이나 경시(經時) 안정성이 뛰어난 광배향층이 얻어지기 쉬우므로 바람직하다. 덧붙여 말하자면, 광반응성기를 갖는 폴리머로는, 당해 폴리머 측쇄의 말단부가 계곡산 구조가 되는 것과 같은 신나모일기를 갖는 것이 특히 바람직하다. 주쇄의 구조로는, 폴리이미드, 폴리아미드, (메타)아크릴, 폴리에스테르 등을 들 수 있다.
- [0130] 구체적인 배향 제어층으로는, 예를 들면, 일본국 특개2006-285197호 공보, 일본국 특개2007-76839호 공보, 일본국 특개2007-138138호 공보, 일본국 특개2007-94071호 공보, 일본국 특개2007-121721호 공보, 일본국 특개2007-140465호 공보, 일본국 특개2007-156439호 공보, 일본국 특개2007-133184호 공보, 일본국 특개2009-109831호 공보, 일본국 특개2002-229039호 공보, 일본국 특개2002-265541호 공보, 일본국 특개2002-317013호 공보, 일본국 특표2003-520878호 공보, 일본국 특표2004-529220호 공보, 일본국 특개2013-33248호 공보, 일본국 특개2015-7702호 공보, 일본국 특개2015-129210호 공보에 기재된 배향 제어층을 들 수 있다.
- [0131] 광배향 제어층 형성용 도공액의 용제로는, 광반응성을 갖는 폴리머 및 모노머를 용해하는 것이면 제한 없이 이용할 수 있다. 구체적으로는 러빙 처리 배향 제어층의 형성 방법에서 든 것을 예시할 수 있다. 광배향 제어층 형성용 도공액에는, 광중합 개시제, 중합 금지제, 각종 안정제를 첨가하는 것도 바람직하다. 또, 광반응성을 갖는 폴리머 및 모노머 이외의 폴리머나 광반응성을 갖는 모노머와 공중합 가능한 광반응성을 갖지 않는 모노머를 첨가해도 된다.
- [0132] 광배향 제어층 형성용 도공액의 농도, 도포 방법, 건조 조건도 러빙 처리 배향 제어층의 형성 방법에서 든 것을 예시할 수 있다. 두께도 러빙 처리 배향 제어층의 바람직한 두께와 마찬가지로이다.
- [0133] 편광은, 배향 전의 광배향 제어층면의 방향에서 조사하는 방법, 전사용 필름면 방향에서 전사용 필름을 투과시

켜 조사하는 방법 중 어느 것이어도 된다.

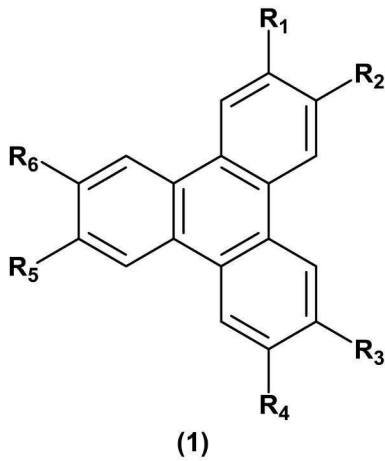
- [0134] 편광의 과장은, 광반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머의 광반응성기가, 광 에너지를 흡수할 수 있는 과장 영역의 것이 바람직하다. 구체적으로는, 과장 250~400nm의 범위의 자외선이 바람직하다. 편광의 광원으로는, 크세논 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 메탈할라이드 램프, KrF, ArF 등의 자외광 레이저 등을 들 수 있고, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프 및 메탈할라이드 램프가 바람직하다.
- [0135] 편광은, 예를 들면 상기 광원으로부터의 광에 편광자를 통과시킴으로써 얻을 수 있다. 상기 편광자의 편광각을 조정함으로써, 편광의 방향을 조정할 수 있다. 상기 편광자는, 편광 필터나 글렌 톰슨, 글렌 테일러 등의 편광 프리즘이나 와이어 그리드 타입의 편광자를 들 수 있다. 편광은, 실질적으로 평행광이면 바람직하다.
- [0136] 조사하는 편광의 각도를 조정함으로써, 광배향 제어층의 배향 규제력의 방향을 임의로 조정할 수 있다.
- [0137] 조사 강도는 중합 개시제나 수지(모노머)의 종류나 양에 따라 다르지만, 예를 들면 365nm 기준으로 10~10000mJ/cm²가 바람직하고, 더 나아가서는 20~5000mJ/cm²가 바람직하다.
- [0138] (액정 화합물 배향층)
- [0139] 액정 화합물 배향층은, 액정 화합물이 배향된 것이면 특별히 제한은 없다. 구체적인 예로는, 액정 화합물과 이색성 색소를 포함하는 편광막(편광자), 봉상(棒狀)이나 디스코틱 액정 화합물을 포함하는 위상차층을 들 수 있다.
- [0140] (편광막)
- [0141] 편광막은 일방향만의 편광을 통과시키는 기능을 갖고, 이색성 색소를 포함한다.
- [0142] (이색성 색소)
- [0143] 이색성 색소란, 분자의 장축 방향에서의 흡광도와, 단축 방향에서의 흡광도가 다른 성질을 갖는 색소를 말한다.
- [0144] 이색성 색소는, 300~700nm의 범위에 흡수 극대 과장(λ_{MAX})을 갖는 것이 바람직하다. 이와 같은 이색성 색소는, 예를 들면, 아크리딘 색소, 옥사진 색소, 시아닌 색소, 나프탈렌 색소, 아조 색소 및 안트라퀴논 색소 등을 들 수 있지만, 그중에서도 아조 색소가 바람직하다. 아조 색소는, 모노아조 색소, 비스아조 색소, 트리스아조 색소, 테트라키스아조 색소 및 스틸벤아조 색소 등을 들 수 있고, 바람직하게는 비스아조 색소 및 트리스아조 색소이다. 이색성 색소는 단독이어도, 조합해도 되지만, 색조를 조정(무채색으로)하기 위해, 2종 이상을 조합하는 것이 바람직하다. 특히 3종류 이상을 조합하는 것이 바람직하다. 특히, 3종류 이상의 아조 화합물을 조합하는 것이 바람직하다.
- [0145] 바람직한 아조 화합물로는, 일본국 특개2007-126628호 공보, 일본국 특개2010-168570호, 일본국 특개2013-101328호, 일본국 특개2013-210624호에 기재된 색소를 들 수 있다.
- [0146] 이색성 색소는 아크릴 등의 폴리머의 측쇄에 도입된 이색성 색소 폴리머인 것도 바람직하다. 이들 이색성 색소 폴리머로는 일본국 특개2016-4055호에서 예로 든 폴리머, 일본국 특개2014-206682호의 [화학식 6]~[화학식 12]의 화합물이 중합된 폴리머를 예시할 수 있다.
- [0147] 편광막 중의 이색성 색소의 함유량은, 이색성 색소의 배향을 양호하게 하는 관점에서, 편광막 중, 0.1~30 질량%가 바람직하고, 0.5~20 질량%가 보다 바람직하며, 1.0~15 질량%가 더욱 바람직하고, 2.0~10 질량%가 특히 바람직하다.
- [0148] 편광막에는, 막 강도나 편광도, 막 균질성의 향상을 위해, 추가로 중합성 액정 화합물이 포함되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 여기에서 중합성 액정 화합물은 막으로서 중합 후의 것도 포함된다.
- [0149] (중합성 액정 화합물)
- [0150] 중합성 액정 화합물이란, 중합성기를 갖고, 또한 액정성을 나타내는 화합물이다.
- [0151] 중합성기란, 중합 반응에 관여하는 기를 의미하고, 광중합성기인 것이 바람직하다. 여기에서, 광중합성기란, 후술하는 광중합 개시제로부터 발생한 활성 라디칼이나 산 등에 의해 중합 반응할 수 있는 기인 것을 말한다. 중합성기로는, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 그중에서도, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 비닐옥시기, 옥시라닐기 및 옥세타닐기가 바람직하고, 아크릴로일옥시기가 보다 바람직하다. 액정성을 나타내

는 화합물은, 서모트로픽(thermotropic)성 액정이어도 리오토트로픽(lyotropic) 액정이어도 되고, 또, 서모트로픽 액정에 있어서의, 네마틱 액정이어도 스멕틱 액정이어도 된다.

- [0152] 중합성 액정 화합물은, 보다 높은 편광 특성을 얻을 수 있다는 점에서 스멕틱 액정 화합물이 바람직하고, 고차 스멕틱 액정 화합물이 보다 바람직하다. 중합성 액정 화합물이 형성하는 액정상(相)이 고차 스멕틱상이면, 배향 질서도가 보다 높은 편광막을 제조할 수 있다.
- [0153] 구체적인 바람직한 중합성 액정 화합물로는, 예를 들면, 일본국 특개2002-308832호 공보, 일본국 특개2007-16207호 공보, 일본국 특개2015-163596호 공보, 일본국 특표2007-510946호 공보, 일본국 특개2013-114131호 공보, 국제공개 W02005/045485호 공보, Lub et al. Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, 115, 321-328(1996) 등에 기재된 것을 들 수 있다.
- [0154] 편광막 중의 중합성 액정 화합물의 함유 비율은, 중합성 액정 화합물의 배향성을 높인다는 관점에서, 편광막 중 70~99.5 질량%가 바람직하고, 보다 바람직하게는 75~99 질량%, 더욱 바람직하게는 80~97 질량%이며, 특히 바람직하게는 83~95 질량%이다.
- [0155] 편광막은 편광막 조성물 도료를 도공하여 설치할 수 있다. 편광막 조성물 도료는, 용제, 중합 개시제, 증감제, 중합 금지제, 레벨링제, 및 중합성 비액정 화합물, 가교제 등을 포함해도 된다.
- [0156] 용제로는, 배향층 도포액의 용제로서 예로 든 것이 바람직하게 이용된다.
- [0157] 중합 개시제는, 중합성 액정 화합물을 중합시키는 것이면 한정은 되지 않지만, 광에 의해 활성 라디칼을 발생시키는 광중합 개시제가 바람직하다. 중합 개시제로는, 예를 들면 벤조인 화합물, 벤조페논 화합물, 알킬페논 화합물, 아실포스핀 옥사이드 화합물, 트리아진 화합물, 요오도늄염 및 술폰늄염 등을 들 수 있다.
- [0158] 증감제는 광증감제가 바람직하다. 예를 들면, 크산톤 화합물, 안트라센 화합물, 페노티아진, 루브렌 등을 들 수 있다.
- [0159] 중합 금지제로는, 하이드로퀴논류, 카테콜류, 티오페놀류를 들 수 있다.
- [0160] 중합성 비액정 화합물로는, 중합성 액정 화합물과 공중합하는 것이 바람직하고, 예를 들면, 중합성 액정 화합물이 (메타)아크릴로일옥시기를 갖는 경우는 (메타)아크릴레이트류를 들 수 있다. (메타)아크릴레이트류는 단관능이어도 다관능이어도 된다. 다관능의 (메타)아크릴레이트류를 이용함으로써, 편광막의 강도를 향상시킬 수 있다. 중합성 비액정 화합물을 이용하는 경우는 편광막 중에 1~15 질량%로 하는 것이 바람직하고, 더 나아가서는 2~10 질량%, 특히 3~7 질량%로 하는 것이 바람직하다. 15 질량%를 넘으면 편광도가 저하되는 경우가 있다.
- [0161] 가교제로는, 중합성 액정 화합물, 중합성 비액정 화합물의 관능기와 반응할 수 있는 화합물을 들 수 있고, 이소시아네이트 화합물, 멜라민, 에폭시 수지, 옥사졸린 화합물 등을 들 수 있다.
- [0162] 편광막 조성물 도료를 전사용 필름 상 또는 배향 제어층 상에 직접 도공 후, 필요에 따라 건조, 가열, 경화함으로써, 편광막이 설치된다.
- [0163] 도공 방법으로는, 그라비아 코팅법, 다이 코팅법, 바 코팅법 및 어플리케이터법 등의 도포법이나, 플렉소법 등의 인쇄법 등의 공지의 방법이 채용된다.
- [0164] 도공 후의 전사용 필름은 온풍 건조기, 적외선 건조기 등으로 유도되어, 30~170℃, 보다 바람직하게는 50~150℃, 더욱 바람직하게는 70~130℃에서 건조된다. 건조 시간은 0.5~30분이 바람직하고, 1~20분이 보다 바람직하며, 더 나아가서는 2~10분이 보다 바람직하다.
- [0165] 가열은, 편광막 중의 이색성 색소 및 중합성 액정 화합물을 보다 강고하게 배향시키기 위해 행할 수 있다. 가열 온도는, 중합성 액정 화합물이 액정상을 형성하는 온도 범위로 하는 것이 바람직하다.
- [0166] 편광막 조성물 도료에 중합성 액정 화합물이 포함되는 경우는, 경화하는 것이 바람직하다. 경화 방법으로는, 가열 및 광조사를 들 수 있고, 광조사가 바람직하다. 경화에 의해 이색성 색소를 배향한 상태로 고정할 수 있다. 경화는, 중합성 액정 화합물에 액정상을 형성시킨 상태에서 행하는 것이 바람직하고, 액정상을 나타내는 온도에서 광조사하여 경화해도 된다. 광조사에 있어서의 광으로는, 가시광, 자외광 및 레이저광을 들 수 있다. 취급 용이성의 점에서, 자외광이 바람직하다.
- [0167] 조사 강도는 중합 개시제나 수지(모노머)의 종류나 양에 따라 다르지만, 예를 들면 365nm 기준으로 100~

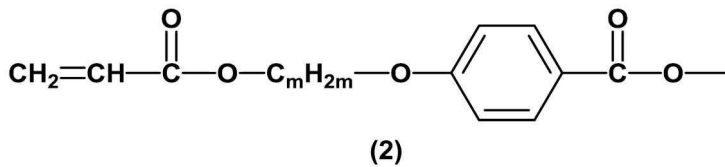
10000mJ/cm²가 바람직하고, 더 나아가서는 200~5000mJ/cm²가 바람직하다.

- [0168] 편광막은, 편광막 조성물 도료를 배향 제어층 상에 도포함으로써, 색소가 배향층의 배향 방향을 따라 배향하고, 그 결과, 소정 방향의 편광 투과축을 갖게 되지만, 배향 제어층을 설치하지 않고 직접 전사용 필름에 도공한 경우는, 편광광을 조사하여 편광막 형성용 조성물을 경화시킴으로써, 편광막을 배향시킬 수도 있다. 이때는, 전사용 필름의 장척 방향에 대해 원하는 방향의 편광광(예를 들면, 경사 방향의 편광광)을 조사한다. 또한 그 후 가열 처리함으로써 이색성 색소를 강고하게 고분자 액정의 배향 방향을 따라 배향시키는 것이 바람직하다.
- [0169] 편광막의 두께는, 0.1~5μm이고, 바람직하게는 0.3~3μm, 보다 바람직하게는 0.5~2μm이다.
- [0170] (위상차층)
- [0171] 위상차층은 액정 표시 장치의 편광자와 액정 셀의 사이에 광학 보상을 위해 설치되는 것이나, 원 편광판의 λ/4 층, λ/2층 등을 대표적인 것으로서 들 수 있다. 액정 화합물로는, 양이나 음의 A 플레이트, 양이나 음의 C 플레이트, O 플레이트 등, 목적에 맞추어 봉상 액정 화합물이나 디스코틱 액정 화합물 등을 사용할 수 있다.
- [0172] 위상차의 정도는, 액정 표시 장치의 광학 보상으로서 이용되는 경우는, 액정 셀의 타입, 셀에 이용되는 액정 화합물의 성질에 따라 적절히 설정된다. 예를 들면, TN 방식의 경우는 디스코틱 액정을 이용한 O 플레이트가 바람직하게 이용된다. VA 방식이나 IPS 방식의 경우, 봉상 액정 화합물이나 디스코틱 액정 화합물을 이용한 C 플레이트나 A 플레이트가 바람직하게 이용된다. 또, 원 편광판의 λ/4 위상차층, λ/2 위상차층의 경우는, 봉상 화합물을 이용하여, A 플레이트로 하는 것이 바람직하게 이용된다. 이들 위상차층은 단층 뿐만 아니라, 조합해 복수의 층으로 하여 이용되어도 된다.
- [0173] 이들 위상차층에 이용되는 액정 화합물로는, 배향 상태를 고정할 수 있다는 면에서, 이중 결합 등의 중합성기를 갖는 중합성 액정 화합물인 것이 바람직하다.
- [0174] 봉상 액정 화합물의 예로는, 일본국 특개2002-030042호 공보, 일본국 특개2004-204190호 공보, 일본국 특개2005-263789호 공보, 일본국 특개2007-119415호 공보, 일본국 특개2007-186430호 공보 및 일본국 특개평11-513360호 공보에 기재된 중합성기를 갖는 봉상 액정 화합물을 들 수 있다.
- [0175] 구체적인 화합물로는,
- [0176] $CH_2=CHCOO-(CH_2)_m-O-Ph1-COO-Ph2-OCO-Ph1-O-(CH_2)_n-OCO-CH=CH_2$
- [0177] $CH_2=CHCOO-(CH_2)_m-O-Ph1-COO-NPh-OCO-Ph1-O-(CH_2)_n-OCO-CH=CH_2$
- [0178] $CH_2=CHCOO-(CH_2)_m-O-Ph1-COO-Ph2-OCH_3$
- [0179] $CH_2=CHCOO-(CH_2)_m-O-Ph1-COO-Ph1-Ph1-CH_2CH(CH_3)C_2H_5$
- [0180] (식 중, m, n은 2~6의 정수이고,
- [0181] Ph1, Ph2는 1,4-페닐기(Ph2는 2번 위치가 메틸기여도 된다)이며,
- [0182] NPh는 2,6-나프틸기이다.)를 들 수 있다.
- [0183] 이들 봉상 액정 화합물은, BASF사 제조로 LC242 등으로서 시판되고 있고, 그들을 이용할 수 있다.
- [0184] 이들 봉상 액정 화합물은 복수종을 임의의 비율로 조합하여 이용해도 된다.
- [0185] 또, 디스코틱 액정 화합물로는, 벤젠 유도체, 트록센 유도체, 시클로헥산 유도체, 아자크라운계, 페닐아세틸렌계 매크로사이클 등을 들 수 있고, 일본국 특개2001-155866호 공보에 다양한 것이 기재되어 있으며, 이들이 적합하게 이용된다.
- [0186] 그중에서도 디스코틱 화합물로는, 하기 일반식 (1)로 표시되는 트리페닐렌환을 갖는 화합물이 바람직하게 이용된다.



[0187]

[0188] 식 중, R₁~R₆는 각각 독립하여 수소, 할로젠, 알킬기 또는 -O-X로 나타내어지는 기(여기에서, X는 알킬기, 아실기, 알콕시벤질기, 에폭시 변성 알콕시벤질기, 아크릴로일옥시 변성 알콕시벤질기, 아크릴로일옥시 변성 알킬기이다)이다. R₁~R₆는, 하기 일반식 (2)로 표시되는 아크릴로일옥시 변성 알콕시벤질기(여기에서, m은 4~10)인 것이 바람직하다.



[0189]

[0190] 위상차층은 위상차층용 조성물 도료를 도공하여 설치할 수 있다. 위상차층용 조성물 도료는, 용제, 중합 개시제, 증감제, 중합 금지제, 레벨링제, 및 중합성 비액정 화합물, 가교제 등을 포함해도 된다. 이들은, 배향 제어층이나 액정 편광자의 부분에서 설명한 것을 이용할 수 있다.

[0191] 위상차층용 조성물 도료를 전사용 필름의 이형면 또는 배향 제어층 상에 도공 후, 건조, 가열, 경화함으로써, 위상차층이 설치된다.

[0192] 이들 조건도 배향 제어층이나 액정 편광자의 부분에서 설명한 조건이 바람직한 조건으로서 이용된다.

[0193] 위상차층은 복수 설치되는 경우가 있지만, 이 경우, 하나의 전사용 필름 상에 복수의 위상차층을 설치하여 이것을 대상물에 전사해도 되고, 하나의 전사용 필름 상에 단일의 위상차층을 설치한 것을 복수종 준비하여 이들을 대상물에 차례로 전사해도 된다.

[0194] 또, 편광층과 위상차층을 하나의 전사용 필름 상에 설치하고, 이것을 대상물에 전사해도 된다. 또한, 편광자와 위상차층의 사이에 보호층을 설치하거나, 위상차층의 위나 위상차층의 사이에 보호층을 설치하는 경우가 있다. 이들 보호층도 위상차층이나 편광층과 함께 전사용 필름 상에 설치하여 대상물에 전사해도 된다.

[0195] 보호층으로는 투명 수지의 도공층을 들 수 있다. 투명 수지로는, 폴리비닐 알코올, 에틸렌비닐 알코올 공중합체, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리스티렌, 아크릴 수지, 에폭시 수지 등 특별히 한정하는 것은 아니다. 이들 수지에 가교제를 첨가하여 가교 구조로 해도 된다. 또, 하드 코트와 같은 아크릴 등의 광경화성의 조성물을 경화시킨 것이어도 된다. 또, 보호층을 전사용 필름 상에 설치한 후, 보호층을 러빙 처리하고, 그 위에 배향층을 설치하지 않고 액정 화합물 배향층을 설치해도 된다.

[0196] (액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법)

[0197] 다음으로, 본 발명의 액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법에 대해서 설명한다.

[0198] 본 발명의 액정 화합물 배향층 적층 편광판의 제조 방법은, 편광판과 본 발명의 액정 화합물 배향층 전사용 적층체의 액정 화합물 배향층면을 접합하여 중간 적층체를 형성하는 공정, 및 중간 적층체로부터 전사용 필름을 박리하는 공정을 포함한다.

- [0199] 이하, 액정 화합물 배향층이 원 편광판에 이용되는 액정 화합물 배향층인 경우를 예로서 설명한다. 원 편광판의 경우, 위상차층(전사용 적층체 중에서는, 액정 화합물 배향층이라고 칭해진다)으로는 $\lambda/4$ 층이 이용된다. $\lambda/4$ 층의 정면 리타레이션은 100~180nm가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 120~150nm이다. 원 편광판으로서 $\lambda/4$ 층만을 이용하는 경우, $\lambda/4$ 층의 배향축(지상축)과 편광자의 투과축은 35~55도가 바람직하고, 보다 바람직하게는 40도~50도, 더욱 바람직하게는 42~48도이다. 폴리비닐 알코올의 연신 필름의 편광자와 조합하여 이용하는 경우에는, 편광자의 흡수축이 장척 편광자 필름의 길이 방향이 되는 것이 일반적이므로, 장척의 전사용 필름에 $\lambda/4$ 층을 설치하는 경우는 장척의 전사용 필름의 길이 방향에 대해 상기 범위가 되도록 액정 화합물을 배향시키는 것이 바람직하다. 또한, 편광자의 투과축의 각도가 상기와 다른 경우는 편광자의 투과축의 각도를 가미하여 상기 관계가 되도록 액정 화합물을 배향시킨다.
- [0200] $\lambda/4$ 층과 전사용 필름이 적층된 전사용 적층체 중의 $\lambda/4$ 층을 편광판에 전사함으로써 원 편광판을 작성한다. 구체적으로는, 편광판과 전사용 적층체의 $\lambda/4$ 층 면을 접합하여 중간 적층체를 형성하고, 이 중간 적층체로부터 전사용 필름을 박리한다. 편광판은 편광자의 양면에 보호 필름이 설치되어 있는 것이어도 되지만, 편 면에만 보호 필름이 설치되어 있는 것이 바람직하다. 편면에만 보호 필름이 설치되어 있는 편광판이면, 보호 필름의 반대면(편광자면)에 위상차층을 접합하는 것이 바람직하다. 양면에 보호 필름이 설치되어 있는 것이면 위상차층은 화상 셀층을 상정(想定)하고 있는 면에 접합하는 것이 바람직하다. 화상 셀층을 상정하고 있는 면이란, 저반사층, 반사 방지층, 방현층 등 일반적으로 시인(視認)층에 설치되는 표면 가공이 되어 있지 않은 면이다. 위상차층이 접합되는 층의 보호 필름은 TAC, 아크릴, COP 등이며 위상차가 없는 보호 필름인 것이 바람직하다.
- [0201] 편광자로는 PVA계의 필름을 단독으로 연신하여 작성한 편광자나, 폴리에스테르나 폴리프로필렌 등의 미연신 기체에 PVA를 도공하고, 기체재로 연신하여 작성한 편광자를 편광자 보호 필름에 전사한 것이나, 액정 화합물과 이색성 색소로 이루어지는 편광자를 편광자 보호 필름에 도공하거나 전사한 것 등을 들 수 있으며, 모두 바람직하게 이용된다.
- [0202] 첨부(貼付)하는 방법으로는, 접착제, 점착제 등 종래 알려져 있는 것을 이용할 수 있다. 접착제로는 폴리비닐 알코올계 접착제, 아크릴이나 에폭시 등의 자외선 경화형 접착제, 에폭시나 이소시아네이트(우레탄) 등의 열경화형 접착제가 바람직하게 이용된다. 점착제는, 아크릴이나 우레탄계, 고무계 등의 점착제를 들 수 있다. 또, 아크릴계의 기체가 없는 광학용 투명 점착제 시트를 이용하는 것도 바람직하다.
- [0203] 편광자로서 전사형인 것을 이용하는 경우, 전사용 적층체의 위상차층(액정 화합물 배향층) 상에 편광자를 전사하고, 그 후, 편광자와 위상차층을 대상물(편광자 보호 필름)에 전사해도 된다.
- [0204] 위상차층을 설치하는 층과 반대층의 편광자 보호 필름으로는 TAC, 아크릴, COP, 폴리카보네이트, 폴리에스테르 등 일반적으로 알려져 있는 것을 사용할 수 있다. 그중에서도 TAC, 아크릴, COP, 폴리에스테르가 바람직하다. 폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트가 바람직하다. 폴리에스테르의 경우는, 면내 리타레이션 100nm 이하, 특히 50nm 이하의 제로 리타레이션 필름이거나, 3000nm~30000nm의 고(高)리타레이션 필름인 것이 바람직하다.
- [0205] 폴리에스테르의 고리타레이션 필름을 이용하는 경우, 편광 선글라스를 쓰고 화상을 본 경우의 블랙 아웃이나 착색을 방지하는 목적에서는, 편광자의 투과축과 폴리에스테르의 고리타레이션 필름의 지상축의 각도는 30~60도의 범위가 바람직하고, 더 나아가서는 35~55도의 범위가 바람직하다. 나안(裸眼)으로 각도가 얇은 경사 방향에서 관찰한 경우의 무지개 얼룩 등의 저감을 위해서는, 편광자의 투과축과 폴리에스테르의 고리타레이션 필름의 지상축의 각도는 10도 이하, 더 나아가서는 7도 이하로 하거나, 또는 80~100도, 더 나아가서는 83~97도로 하는 것이 바람직하다.
- [0206] 반대층의 편광자 보호 필름에는, 방현층, 반사 방지층, 저반사층, 하드 코트층 등이 설치되어 있어도 된다.
- [0207] (복합 위상차층)
- [0208] $\lambda/4$ 층 단독으로는 가시광 영역의 넓은 범위에 걸쳐 $\lambda/4$ 가 되지 않고 착색이 생기는 경우가 있다. 그 때문에, $\lambda/4$ 층이 $\lambda/2$ 층과 조합하여 이용되는 경우가 있다. $\lambda/2$ 층의 정면 리타레이션은 200~360nm가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 240~300nm이다.
- [0209] 이 경우, $\lambda/4$ 층과 $\lambda/2$ 층을 합쳐 $\lambda/4$ 가 되는 것과 같은 각도로 배치되는 것이 바람직하다. 구체적으로는, $\lambda/2$ 층의 배향축(지상축)과 편광자의 투과축의 각도(θ)는 5~20도가 바람직하고, 보다 바람직하게는 7도~17도이다. $\lambda/2$ 층의 배향축(지상축)과 $\lambda/4$ 의 배향축(지상축)의 각도는, $2\theta + 45\text{도} \pm 10\text{도}$ 의 범위가 바람직하고, 보다

바람직하게는 $2\theta + 45\text{도} \pm 5\text{도}$ 의 범위이며, 더욱 바람직하게는 $2\theta + 45\text{도} \pm 3\text{도}$ 의 범위이다.

- [0210] 이 경우도, 폴리비닐 알코올의 연신 필름의 편광자와 조합하여 이용하는 경우에는, 편광자의 흡수축이 장축 편광자 필름의 길이 방향이 되는 것이 일반적이므로, 장축의 전사용 필름에 $\lambda/2$ 층이나 $\lambda/4$ 층을 설치하는 경우는 장축의 전사용 필름의 길이 방향 또는 길이의 수직 방향에 대해 상기 범위가 되도록 액정 화합물을 배향시키는 것이 바람직하다. 또한, 편광자의 투과축의 각도가 상기와 다른 경우는 편광자의 투과축의 각도를 가미하여 상기 관계가 되도록 액정 화합물을 배향시킨다.
- [0211] 이러한 방법이나, 위상차층의 예로는, 일본국 특개2008-149577호 공보, 일본국 특개2002-303722호 공보, 국제공개 WO2006/100830호 공보, 일본국 특개2015-64418호 공보 등을 참고로 할 수 있다.
- [0212] 또한, 비스듬하게 본 경우의 착색의 변화 등을 저감하기 위해 $\lambda/4$ 층의 위에 C 플레이트층을 설치하는 것도 바람직한 형태이다. C 플레이트층은 $\lambda/4$ 층이나 $\lambda/2$ 층의 특성에 맞추어, 양 또는 음의 C 플레이트층이 이용된다.
- [0213] 이들의 적층 방법으로는, 예를 들면, $\lambda/4$ 층과 $\lambda/2$ 층의 조합이면,
- [0214] · 편광자 상에 전사에 의해 $\lambda/2$ 층을 설치하고, 추가로 그 위에 $\lambda/4$ 층을 전사에 의해 설치한다.
- [0215] · 전사용 필름 상에 $\lambda/4$ 층과 $\lambda/2$ 층을 이 순서로 설치하고, 이것을 편광자 상에 전사한다.
- [0216] · 전사용 필름 상에 $\lambda/4$ 층과 $\lambda/2$ 층과 편광층을 이 순서로 설치하고, 이것을 대상물에 전사한다.
- [0217] · 전사용 필름 상에 $\lambda/2$ 층과 편광층을 이 순서로 설치하고, 이것을 대상물에 전사하고, 추가로 이 위에 $\lambda/4$ 층을 전사한다는 등의 다양한 방법을 채용할 수 있다.
- [0218] 또, C 플레이트를 적층하는 경우도, 편광자 상에 설치된 $\lambda/4$ 층의 위에 C 플레이트층을 전사하는 방법이나, 필름에 C 플레이트층을 설치하고, 추가로 이 위에 $\lambda/4$ 층이나 $\lambda/2$ 층과 $\lambda/4$ 층을 설치하여 이것을 전사하는 방법 등의 다양한 방법을 채용할 수 있다.
- [0219] 이와 같이 하여 얻어진 원 편광판의 두께는, $120\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하, 더 나아가서는 $90\mu\text{m}$ 이하, 특히 $80\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, 가장 바람직하게는 $70\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0220] **실시예**
- [0221] 이하, 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은, 하기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지에 적합할 수 있는 범위에서 적절한 변경을 가하여 실시하는 것도 가능하며, 그들은, 모두 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 또한, 실시예에 있어서의 물성의 평가 방법은 이하와 같다.
- [0222] (1) 삼차원 표면 거칠기 SRa, SRz, SRy
- [0223] 촉침(觸針)식 삼차원 조도계(SE-3AK, 가부시키가이샤 고사카 켄큐쇼사 제조)를 이용하고, 바늘의 반경 $2\mu\text{m}$, 하중 30mg의 조건하에, 필름의 길이 방향으로 컷 오프치 0.25mm 로, 측정 길이 1mm 에 걸쳐, 바늘의 이송 속도 $0.1\text{mm}/\text{초}$ 로 측정하고, $2\mu\text{m}$ 피치로 50점으로 분할하여, 각 점의 높이를 삼차원 조도 해석 장치(SPA-11)에 입력시켰다. 이와 마찬가지로의 조작을 필름의 폭 방향에 대하여 $2\mu\text{m}$ 간격으로 연속적으로 150회, 즉 필름의 폭 방향 0.3mm 에 걸쳐 행하고, 해석 장치에 데이터를 입력시켰다. 다음으로 해석 장치를 이용하여 중심면 평균 거칠기(SRa), 십점 평균 거칠기(SRz), 최대 높이(SRy)를 구했다.
- [0224] (2) 이형면 고저차 $0.5\mu\text{m}$ 이상(이형면), $2.0\mu\text{m}$ (이면) 이상의 돌기수
- [0225] 필름 길이 방향으로 폭 100mm , 길이 100mm 의 시험편을 잘라내고, 이것을 2장의 편광판 사이에 끼워 넣어 크로스 니콜 상태로 하고, 소광 위치가 유지되는 상태로 세트했다. 이 상태에서 니콘 만능 투영기 V-12(측정 조건: 투영 렌즈 50배, 투과 조명 광속 변환 노브 50배, 투과광 검사)를 이용해, 광이 투과하여, 눈부시게 빛나는 것처럼 보이는 부분(흠집, 이물)의 장경(長徑)이 $50\mu\text{m}$ 이상인 것을 검출했다. 이와 같이 검출된 부분을, 시험편으로부터 적당한 크기로 잘라내고, 삼차원 형상 측정 장치(료카 시스템사 제조, 마이크로 맵 TYPE 550; 측정 조건: 파장 550nm , WAVE 모드, 대물렌즈 10배)를 이용해, 필름면에 대해 수직 방향으로부터 관찰하여, 측정했다. 이때, 필름면에 대해 수직 방향으로부터 관찰했을 때에 $50\mu\text{m}$ 이내에 근접하는 요철은, 동일한 흠집, 이물로 하여 이들을 덮는 장방형을 상정하고, 이 장방형의 길이 및 폭을 흠집, 이물의 길이 및 폭으로 했다. 이 흠집, 이물에 관해, 단면 영상(SURFACE PROFILE DISPLAY)을 이용하여, 결점수를 정량했다. 또한, 측정은 20장의 시험편에 대해서 행하여, 1m^2 당 결점수로 환산했다. 이형면에서는 고저차(가장 높은 곳과 낮은 곳의

차이)가 0.5 μ m 이상인 것의 결점수를, 이면은 고저차 2.0 μ m 이상인 것의 결점수를 카운트했다.

[0226] (3) 필름 두께(각 층 두께)

[0227] 필름을 에폭시 수지에 포매한 후, 단면을 잘라내어 광학 현미경으로 관찰하여 두께를 구했다.

[0228] (4) 위상차층의 결점의 검사

[0229] 전사용 필름과 액정 화합물 배향층의 사이에 배향 제어층으로서 러빙 처리 배향 제어층 또는 광배향 제어층을 배치한 것을 검사용 샘플로서 작성했다. 구체적인 작성 순서는 이하와 같다.

[0230] (배향 제어층이 러빙 처리 배향 제어층인 경우)

[0231] 전사용 필름을 A4 크기로 잘라내어, 이형층면에 하기 조성의 러빙 처리 배향 제어층용 도료를 바 코터를 이용해 도포하고, 80 $^{\circ}$ C에서 5분간 건조하여, 두께 100nm의 막을 형성했다. 계속해서, 얻어진 막의 표면을, 나일론제의 기모포가 감긴 러빙 롤로 처리하여, 러빙 처리 배향 제어층을 적층한 전사용 필름을 얻었다. 또한, 러빙은, 전사용 필름의 장척 방향에 대해 45도가 되도록 행하였다.

[0232] 완전 비누화형 폴리비닐 알코올 분자량 800 2 질량부

[0233] 이온 교환수 100 질량부

[0234] 계면활성제 0.1 질량부

[0235] 계속해서, 러빙 처리를 실시한 면에, 하기 조성의 위상차층 형성용 용액을 바 코트법에 의해 도포했다. 110 $^{\circ}$ C에서 3분간 건조하고, 자외선을 조사하여 경화시키고, 1/4 파장층을 설치하여, 검사용 샘플을 얻었다.

[0236] LC242(BASF사 제조) 95 질량부

[0237] 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 5 질량부

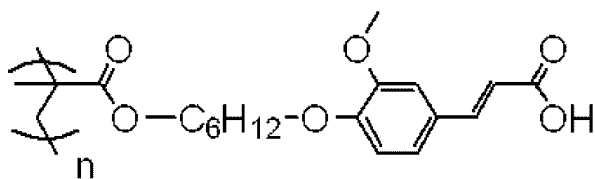
[0238] 이르가큐어 379 3 질량부

[0239] 계면활성제 0.1 질량부

[0240] 메틸 에틸 케톤 250 질량부

[0241] (배향 제어층이 광배향 제어층인 경우)

[0242] 일본국 특개2013-33248호 공보의 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3의 기재에 의거하여, 하기 식으로 표시되는 폴리머의 시클로펜타는 5 질량% 용액을 제조해, 광배향 제어층용 도료로 했다.



[0243]

[0244] 다음으로, 전사용 필름을 A4 크기로 잘라내어, 이형층면에 상기 조성의 광배향 제어층용 도료를 바 코터를 이용하여 도포하고, 80 $^{\circ}$ C에서 1분간 건조하여, 두께 80nm의 막을 형성했다. 계속해서, 필름의 장척 방향에 대해 45도의 방향에서 편광 UV 광을 조사하여, 광배향 제어층을 적층한 전사용 필름을 얻었다. 또한, 이들 도료는 공경(孔徑) 0.2 μ m의 멤브레인 필터로 여과하고, 도공, 건조는 클린 룸 내에서 행하였다.

[0245] 계속해서, 광배향 제어층을 적층한 면에, 위상차층 형성용 용액을 바 코트법에 의해 도포했다. 110 $^{\circ}$ C에서 3분간 건조하고, 자외선을 조사하여 경화시키고, 1/4 파장층을 설치하여, 검사용 샘플을 얻었다.

[0246] 다음으로, 이들 검사용 샘플을 사용하여, 이하의 순서로 위상차층의 결점을 검사했다.

[0247] 황색 형광체를 이용한 백색 LED를 광원으로 하는 면 발광 광원의 위에 하측 편광판을 두고, 그 위에, 상술한 바와 같이 하여 작성한 검사용 샘플을, 편광판의 소광축 방향(흡수축 방향)이 검사용 샘플의 장변 방향과 평행이 되도록 두었다. 추가로 그 위에, 환상 폴리올레핀의 연신 필름으로 이루어지는 $\lambda/4$ 필름을, 배향 주축이 하측 편광판의 소광축과 45도의 방향이 되도록 두고, 그 위에 상측 편광판을, 상측 편광판의 소광축이 하측 편광판의 소광축과 평행이 되도록 두었다. 이 상태에서, 소광 상태를 육안(중앙부 15cm \times 20cm) 및 20배의 루페(5cm \times

5cm)로 관찰하여, 이하의 기준으로 평가했다.

- [0248] ◎: 육안으로 휘점은 인지되지 않고, 루페 관찰로도 휘점은 거의 인지되지 않았다(5cm×5cm에서 2개 이하).
- [0249] ○: 육안으로 휘점은 인지되지 않고, 루페 관찰로 소수의 휘점이 인지되었다(5cm×5cm에서 3개 이상 20개 이하).
- [0250] △: 육안으로 휘점은 인지되지 않았지만, 루페 관찰로 휘점이 인지되었다(5cm×5cm에서 20개를 초과한다).
- [0251] ×: 육안으로 휘점이 인지되었거나, 또는 휘점이 인지되지 않았지만 루페 관찰로 관찰된 많은 휘점의 존재에 기인하는 것으로 보이는 전체적인 광의 누설이 있었다.
- [0252] (5) 중첩 후의 결점의 검사 1
- [0253] 상기의 러빙 처리 배향 제어층을 이용한 검사용 샘플을 2장 준비하고, 1장째의 샘플의 위상차층 설치면과 2장째의 샘플의 반대면을 중첩하여, 10분간, 1kg/cm²의 가중을 가했다. 이 샘플의 위상차층의 결점을, (4) 위상차층 결점의 검사와 마찬가지로 하여 검사했다.
- [0254] (6) 중첩 후의 결점의 검사 2
- [0255] 중첩 후의 결점의 검사 1에서는, 이형면의 거칠기가 큰 경우에 이면의 거칠기의 영향을 알기 어렵기 때문에, 이형면의 거칠기가 작은 실시예 2의 광배향 제어층을 이용한 검사용 샘플을 이용하여, 다른 실시예 및 비교예의 광배향 제어층을 이용한 검사용 샘플의 이면의 거칠기의 영향을 조사했다.
- [0256] 구체적으로는, 실시예 2의 광배향 제어층에 1/4 파장층을 설치한 검사용 샘플의 위상차층 설치면과 각 실시예 및 비교예의 광배향 제어층을 이용한 검사용 샘플의 반대면을 중첩하여, 10분간, 1kg/cm²의 가중을 가했다. 이 샘플(실시예 2의 검사용 샘플)의 위상차층의 결점을, (4) 위상차층 결점의 검사와 마찬가지로 하여 검사했다.
- [0257] 필름 A1~A7의 제조
- [0258] 열가소성 노르보르넨 수지(닛폰 세온 가부시키가이샤 제조 ZEONOR1420R)를 건조 후, 압출기에 공급하고, 215℃에서 용융시켜, 스테인리스 소결체의 여재(濾材)(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 캐스팅 롤상에 시트상으로 압출했다. 캐스팅 롤에 감은 수지의 반대면으로부터는, 터치 롤로 수지를 캐스팅 롤에 눌러대었다. 냉각된 필름을 캐스팅 롤로부터 벗겨내고, 롤상으로 권취했다. 캐스팅 롤 및 터치 롤의 표면 거칠기는, 표 1에 나타내는 바와 같다. 또한, 필름 A1~A4, A7은 터치 선압 200Kgf/cm이고, A5, A6은 터치 선압 200Kgf/cm로 제조했다.

[0259] [표 1]

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
필름 번호	4	4	4	15	4	4	2
캐스팅률 SRa (nm)	24	24	24	82	24	24	18
캐스팅률 SRz (nm)	35	35	35	123	35	35	25
터치률 SRa (nm)	70	150	250	250	312	528	2
터치률 SRz (nm)	346	628	1100	1100	1810	2840	18
터치률 SRY (nm)	503	936	1560	1560	2440	3980	27

[0260]

[0261] 실시예 1

[0262] 필름 A1을 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0263] 실시예 2

[0264] 필름 A2를 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0265] 실시예 3

[0266] 필름 A3를 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0267] 실시예 4

[0268] 필름 A2를 사용하고, 그 터치 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0269] 실시예 5

[0270] 필름 A4를 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0271] 실시예 6

[0272] 필름 A5를 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0273] 실시예 7

[0274] 필름 A6를 사용하고, 그 캐스팅 물면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를

표 2에 나타낸다.

- [0275] 실시예 8
- [0276] 필름 A2를 사용하고, 그 캐스팅 롤면에 코로나 처리를 행하고, 그 위에 이형층(표면 평탄화 코트층)으로서 하기 조성의 코트제를 도포하여, 가열 오븐 중에서 150℃ 3분간 건조시켰다. 도포층의 두께는 2 μ m였다.
- [0277] (코트제)
- [0278] · 멜라민 가교 알킬 변성 알키드 수지(히타치 가세이 폴리머사 제조: 테스파인 322: 고형분 40%
10 질량부
- [0279] · P-톨루엔술폰산(히타치 가세이 폴리머사 제조: 드라이어 900)
0.1 질량부
- [0280] · 용제(톨루엔/메틸 에틸 케톤=1/1 질량부) 40 질량부
- [0281] 또한, 코트제는 2 μ m의 필터로 여과하고 나서 사용했다.
- [0282] 표면 평탄화 코트층을 형성한 면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0283] 실시예 9
- [0284] 필름 A7을 사용하고, 그 터치 롤면에 코로나 처리를 행하고, 그 위에 이면 이활 코트층으로서 하기 조성의 도포액을, 건조 후의 도포량이 0.07g/m²이 되도록 도포한 후, 건조기로 유도하여, 80℃에서 30초간 건조했다.
- [0285] (도포액)
- [0286] · 물 50.00 질량부
- [0287] · 이소프로필알코올 36.10 질량부
- [0288] · 폴리에스테르 수분산체 13.00 질량부 (도요보 제조 MD-1200 고형분 농도 34 질량%)
- [0289] · 콜로이드실리카 0.60 질량부 (닛산 가가쿠 제조, MP 2040, 평균 입경 200nm, 고형분 농도 40 질량%)
- [0290] · 계면활성제(불소계, 고형분 농도 10 질량%) 0.30 질량부
- [0291] 얻어진 필름의 캐스팅 롤면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0292] 실시예 10
- [0293] 필름 A4를 사용하고, 그 터치 롤면에 코로나 처리를 행하고, 그 위에 대전 방지층으로서 펠트론 C-4402(안티몬 도프 산화 주석 입자)를 MEK로 고형분 농도 5%로 한 것을 도포하여, 가열 오븐 중에서 80℃ 3분간 건조시켰다. 도포층의 두께는 200nm였다. 또한, 표면 저항은 7.5 $\times 10^7 \Omega/\square$ 이었다. 얻어진 필름의 캐스팅 롤면을 이형층면으로 하여, 상기의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0294] 실시예 11
- [0295] 건조시킨 열가소성 노르보르넨 수지(닛폰 제온 가부시키키가이샤 제조 ZEONOR1420R)와 입경 25 μ m의 실리카 입자(KE-P250 닛뽕쇼쿠바이 제조)를, 고형분으로 입자 함유량이 1000ppm이 되도록 2축 압출기에 첨가하여, 펠릿 1을 얻었다.
- [0296] 건조시킨 펠릿 1을 압출기 1에 공급하고, 건조시킨 열가소성 노르보르넨 수지(닛폰 제온 가부시키키가이샤 제조 ZEONOR1420R)를 압출기 2에 공급하여, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2중 2층 합류 블록으로, 적층하고, 필름 A1과 마찬가지로 캐스팅 롤 상에 시트상으로 압출하여, 필름 B1을 얻었다. 이때, 압출기 2축의 수지가 캐스팅 롤면이 되도록 했다.
- [0297] 얻어진 필름의 캐스팅 롤면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나

타낸다.

[0298] 실시예 12

[0299] 건조시킨 열가소성 노르보르넨 수지(닛폰 체온 가부시키가이샤 제조 ZEONOR1420R)와 입경 100nm의 실리카 입자(KE-P10 닛뵙쇼쿠바이 제조)를, 고형분으로 입자 함유량이 600ppm이 되도록 2축 압출기에 첨가하여, 펠릿 2를 얻었다.

[0300] 압출기 2에 펠릿 2를 공급한 것 이외에는 실시예 11과 마찬가지로 하여, 필름 B2를 얻었다.

[0301] 얻어진 필름의 캐스팅 볼면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0302] 비교예 1

[0303] 필름 A3를 사용하고, 그 터치 볼면을 이형층면으로 하여, 상술의 물성의 평가를 행하였다. 그 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0304] [표 2]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	비교예 1
필름 번호	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	B1	B2	A3
표층 입자 지름(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
표층 입자 함유량(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	-
표층 두께(μm)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	20	20	-
표면 평탄화 코트층 두께(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
이면층 입자 지름(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	-
이면층 입자 함유량(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1000	-
이면층 두께(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	-
이면 이빨 코트층 입자 지름(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
이면 이빨 코트층 입자 함유량(결함%)	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-	-	-	-
이면 이빨 코트층 두께(g/m ²)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	-
이면 대전 방지층 두께(μm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-
전체 두께(코트층 및 대전 방지층을 제외함, μm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
이형면 SRa(nm)	3.5	3.5	3.5	28	13	3.5	2.2	2	2	13	2.6	6.3	32
이형면 SRz(nm)	21	21	21	138	75	21	17	16	16	75	21	72	293
이형면 SRY(nm)	30	30	30	250	113	30	25	24	24	113	28	126	455
이면 SRa(nm)	12	28	32	3.5	32	47	74	28	45	18	21	21	3.5
이면 SRz(nm)	73	138	293	21	293	1080	1280	138	81	193	254	254	21
이면 SRY(nm)	118	250	455	30	455	1490	2080	250	108	289	488	488	30
결점	◎	◎	◎	△	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	×
광배향 제어층을 갖는 경우의 결점	◎	◎	◎	△	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	×
광배향 제어층을 갖는 경우의 결점	◎	◎	◎	△	○	△	×	◎	◎	○	◎	◎	-
중첩 후 결점 1	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	◎	◎	○	◎	◎	-
중첩 후 결점 2	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0305]

[0306] 표 2로부터 명백한 바와 같이, 이형면의 표면 거칠기가 본 발명의 요건을 만족하는 실시예 1~12는 모두, 결점 평가에서 결점이 현저하게 적어, 편홀상이나 흠집상의 광 누설의 발생이 충분히 억제되어 있었다. 또한, 실시예 1~6, 8~12에서는, 이면의 표면 거칠기도 낮은 레벨로 억제되어 있으므로, 결점 평가 중, 중합 후의 결점 1, 2도 현저하게 적어, 편홀상이나 흠집상의 광 누설의 발생이 충분히 억제되어 있었다. 이것에 대해, 이형면의 표면 거칠기가 너무 큰 비교예 1은, 결점 평가에서 결점이 현저하게 많아, 편홀상이나 흠집상의 광 누설의 발생을 충분히 억제할 수 없었다.

[0307] 또, 표 1에는 나타나있지 않지만, 실시예, 비교예에서 이용한 기재 필름의 면내 리타레이션(Re)을 구한바, 어느 기재 필름도 10nm 이하로, 충분히 낮아, 전사용 필름에 액정 화합물 배향층이 적층된 상태에서 직선 편광을 조사하여 액정 화합물 배향층의 배향 상태를 검사할 수 있는 레벨이었다.

[0308] 면내 리타레이션의 구체적인 측정 순서는, 이하와 같다. 즉, 실시예, 비교예에서 이용한 기재 필름으로부터, 흐름 방향이 장변이 되도록 4cm×2cm의 장방향을 잘라내어, 측정용 샘플로 했다. 이 샘플에 대해, 굴절률(흐름 방향 nx, 폭 방향 ny)을 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)를 이용하여 측정했다. 필름의 폭 방향에서 5점(중앙부, 양단부, 중앙부와 단부와의 중간부) 측정하고, 그 평균으로 하여, 필름의 두께 d(nm)와의 곱((nx-ny)×d)으로부터, 면내 리타레이션(Re)을 구했다.

산업상 이용가능성

[0309] 산업상 이용가능성

[0310] 본 발명의 액정 화합물 배향층 전사용 필름은, 표면 거칠기가 특정의 범위 내로 제어된 필름을 위상차층이나 편광층의 전사용의 필름으로서 사용하고 있으므로, 위상차층이나 편광층 중의 액정 화합물의 배향 상태나 위상차를 설계대로 할 수 있고, 편홀 등의 결점의 발생이 감소된 위상차층이나 편광층(액정 화합물 배향층)을 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명에 의하면, 원 편광판 등의 위상차층 적층 편광판을, 고품질로 안정되게 제조할 수 있다.