(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0076614
(43) 공개일자 2025년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 17/10 (2006.01) *B32B 7/022* (2019.01)
B32B 7/023 (2019.01) *B32B 7/12* (2019.01)
G09F 9/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 17/10743 (2021.01)
B32B 7/022 (2022.08)
(21) 출원번호 10-2025-7013756
(22) 출원일자(국제) 2023년10월26일
심사청구일자 2025년04월24일
(85) 번역문제출일자 2025년04월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/038692
(87) 국제공개번호 WO 2024/095890
국제공개일자 2024년05월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-174204 2022년10월31일 일본(JP)

(71) 출원인
코니카 미놀타 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쪼메 7반 2고
(72) 발명자
고나가 히로토
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쪼메 7반 2고 코니카 미놀타 가부시키가이샤 나이
후지에다 나나에
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쪼메 7반 2고 코니카 미놀타 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

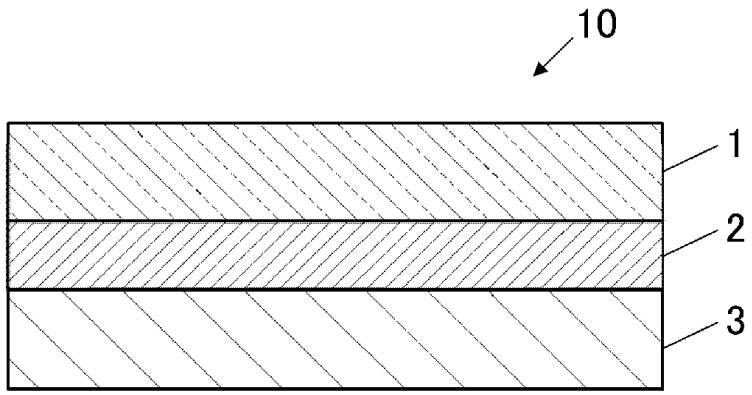
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **적층체 및 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명의 과제는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체 및 표시 장치를 제공하는 것이다.
본 발명의 적층체는, 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체로서, 상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고, 상기 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고, 상기 탄성층 및 상기 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는 식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$ 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B32B 7/023 (2019.01)
B32B 7/12 (2019.01)
G09F 9/301 (2013.01)
B32B 2457/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체로서,

상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고,

상기 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고,

상기 탄성층 및 상기 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는

식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 1.2 ~ 8.0 ㎫ 의 범위 내인

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (2) 를 만족하는

식 (2) : $1.8 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 고무 입자의 함유량이, 상기 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내인

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 필름이, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 함유하는

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유리층의 두께가, 10 ~ 30 ㎛ 의 범위 내인

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 탄성층의 두께가, 2 ~ 15 ㎛ 의 범위 내인

것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체를 구비하는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 유리층이, 상기 광학 필름보다 당해 표시 장치의 외측에 배치되는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 적층체 및 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체 등에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 요즈음, 절첩이나 권취가 가능한 플렉시블 디스플레이의 개발이 활발하게 실시되고 있다. 플렉시블 디스플레이는, 표시 유닛과, 표시 유닛의 보호를 목적으로 한 커버 유닛으로 구성된다.

[0003] 플렉시블 디스플레이에서는, 커버 유닛에 사용되는 기재에, 유연성이 요구된다. 그 때문에, 종래 사용되어 온 유리 기재로부터 수지 기재로 변경하거나, 유리 기재 자체를 박막화하거나 하는 것이 검토되고 있다. 그 중에서도, 고급감이 있고, 접힌 자국이 생기기 어려운 (내구성) 관점에서, 기재는, 박막 유리 (Ultra Thin Glass : UTG) 가 주류가 되고 있다.

[0004] 단, 박막 유리에는, 충격에 약하여 균열되기 쉽다는 문제가 있다. 게다가, 최근에는, 펜 입력 대응의 디스플레이의 개발이 진행되고 있으며, 펜 입력시의 충격에도 견딜 수 있는 커버 유리 유닛이 필요하게 되어 있다. 이와 같은 관점에서, 커버 유리 유닛에는, 지금까지 이상으로 높은 내충격성이 요구되고 있다.

[0005] 특허문헌 1 에서는, 유리층과, 에너지 산일층 (散逸層) 을 포함하는 디스플레이 필름에 관한 기술이 개시되어 있다. 당해 기술에서는, 에너지 산일층을 유리층에 고정시킬 목적으로, 유리층과 에너지 산일층 사이에 중간 접착제층을 형성해도 되는 것으로 하고 있다.

[0006] 그러나, 당해 디스플레이 필름에서는, 높은 충격에는 견딜 수 없고, 높은 충격에 견디고자 하면, 디스플레이 필름을, 비교적 두껍게 할 필요가 있는 것을 알 수 있었다. 또, 디스플레이 필름을 두껍게 하면, 내충격성은 향상되는 한편으로 굴곡성이 저하되기 때문에, 내충격성 및 굴곡성을 양립한 디스플레이 필름을 얻는 것은 어려운 것을 알 수 있었다.

[0007] 특허문헌 2 에서는, 고도의 낙하 충격 내성이 우수한 유기 EL 표시 장치용 점착제층에 관한 기술이 개시되어 있다. 커버 유리 유닛에, 당해 기술을 적용함으로써, 커버 유리 유닛의 낙하 충격 내성은 우수하지만, 비교적 두꺼워져 버린다. 그 때문에, 내충격성 및 굴곡성을 양립한 커버 유리 유닛을 얻는 것은 어려운 것을 알 수 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허공보 제7056878호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2020-139108호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 상기 문제·상황을 감안하여 이루어진 것으로, 그 해결 과제는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체 및 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자는, 상기 과제를 해결하기 위하여, 상기 문제의 원인 등에 대해 검토한 결과, 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체에 있어서, 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률을 특정한 범위 내로 하고, 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고, 탄성층 및 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접의 비의 값을 특정한 범위 내로 함으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체를 제공할 수 있는 것을 알아내어 본 발명에 이르렀다.

[0011] 즉, 본 발명에 관련된 상기 과제는, 이하의 수단에 의해 해결된다.

[0012] 1. 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체로서,

[0013] 상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고,

[0014] 상기 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고,

[0015] 상기 탄성층 및 상기 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는

[0016] 식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

[0017] 것을 특징으로 하는 적층체.

[0018] 2. 상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 1.2 ~ 8.0 ㎫ 의 범위 내인

[0019] 것을 특징으로 하는 제 1 항에 기재된 적층체.

[0020] 3. 상기 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (2) 를 만족하는

[0021] 식 (2) : $1.8 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

[0022] 것을 특징으로 하는 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체.

[0023] 4. 상기 고무 입자의 함유량이, 상기 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내인

[0024] 것을 특징으로 하는 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체.

[0025] 5. 상기 광학 필름이, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 함유하는

[0026] 것을 특징으로 하는 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체.

[0027] 6. 상기 유리층의 두께가, 10 ~ 30 ㎛ 의 범위 내인

[0028] 것을 특징으로 하는 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체.

[0029] 7. 상기 탄성층의 두께가, 2 ~ 15 ㎛ 의 범위 내인

[0030] 것을 특징으로 하는 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체.

[0031] 8. 제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 적층체를 구비하는

[0032] 것을 특징으로 하는 표시 장치.

[0033] 9. 상기 유리층이, 상기 광학 필름보다 당해 표시 장치의 외측에 배치되는

[0034] 것을 특징으로 하는 제 8 항에 기재된 표시 장치.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 상기 수단에 의해, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체 및 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0036] 본 발명의 효과의 발현 기구 또는 작용 기구에 대해서는, 명확하게는 되어 있지 않지만, 이하와 같이 추찰하고 있다.

[0037] 종래 기술에서는, 커버 유리 유닛에 사용되는 적층체는, 박막 유리의 아래에, 비교적 저장 탄성률이 낮고, 두꺼운 층을 형성하는 구성으로 해 왔다. 이와 같은 적층체의 위로부터, 즉, 박막 유리측으로부터, 펜 입력을 실시하면, 박막 유리가 파손되어 버리는 경우가 있다. 이것은, 펜 입력시에, 박막 유리의 이면 (펜과 접촉하는 면을 표면으로 했을 때의 이면) 에 작용하는 외측으로의 인장 응력이 억제되지 않아, 박막 유리가 휨으로써 발생한다고 생각된다.

[0038] 또, 종래 기술에서는, 박막 유리의 아래에, 추가로, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 나 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA) 를 사용한 필름을 형성하는 구성으로 해 왔다. 이와 같은 적층체를 커버 유리 유닛으로 한 경우, 외부로부터 디스플레이에 충격이 가해지면 (예를 들어, 낙하 등), 내부 모듈 (표시 유닛) 이 파손되어 버리는 경우가 있다. 이것은, PET 나 PMMA 를 사용한 필름에서는, 손실 정접 ($\tan\delta$) 이 작아, 충격을 충분히 흡수할 수 없어, 내부 모듈에 충격이 전달됨으로써 발생한다고 생각된다.

[0039] 본 발명에서는, 박막 유리의 아래에, 비교적 저장 탄성률이 높은 층을 형성함으로써, 펜 입력시에, 박막 유리의 이면에 작용하는 외측으로의 인장 응력을 억제할 수 있어, 박막 유리가 휘는 것을 방지할 수 있다고 생각된다. 그리고, 그 아래에, 광학 필름을 형성함으로써, 박막 유리의 이면에 작용하는 외측으로의 인장 응력을 더욱 억제할 수 있다고 생각된다.

[0040] 또한, 비교적 저장 탄성률이 높은 층을, 보다 얇게 함으로써, 박막 유리와 광학 필름의 거리가 보다 짧아진다. 그 결과, 인장 응력을 억제하는 효과가 증대되어, 박막 유리가 휘는 것을 보다 방지할 수 있다고 생각된다.

[0041] 또, 광학 필름의 손실 정접 ($\tan\delta$) 을 비교적 크게 함으로써, 내부 모듈에 충격이 전달되기 어렵게 할 수 있어, 내부 모듈의 파손을 방지할 수 있다고 생각된다.

[0042] 이들에 의해, 충격력을 받는 면적이 비교적 작아도, 반대로 커도, 어느 경우에 있어서도 충분한 내충격성이 얻어진다고 생각된다.

[0043] 게다가, 본 발명에서는, 광학 필름이 고무 입자를 함유함으로써, 손실 정접 ($\tan\delta$) 을 비교적 크게 하고, 또한 필름의 두께를 얇게 할 수 있다. 이로써, 적층체의 두께를 비교적 얇게 할 수 있기 때문에, 충분한 굴곡성이 얻어진다고 생각된다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1 은, 본 발명의 적층체의 기본적인 층 구성의 단면도

도 2 는, 박막 유리의 제조 방법의 일례를 나타내는 모식도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 발명의 적층체는, 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체로서, 상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고, 상기 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고, 상기 탄성층 및 상기 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는

[0046] 식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

[0047] 것을 특징으로 한다.

[0048] 이 특징은, 하기 실시양태에 공통되거나 또는 대응하는 기술적 특징이다.

[0049] 본 발명의 실시양태로는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시키는 관점에서, 탄성층의 25 ℃ 에 있

어서의 저장 탄성률이, 1.2 ~ 8.0 ㎫ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0050] 본 발명의 실시양태로는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시키는 관점에서, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 상기 식 (2) 를 만족하는 것이 바람직하다.

[0051] 본 발명의 실시양태로는, 광학 필름이 적당한 경도를 갖고, 또한 광학 필름이 원하는 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 을 얻을 수 있는 관점에서, 고무 입자의 함유량이, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0052] 본 발명의 실시양태로는, 보관성, 투명성의 관점에서, 광학 필름이, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 함유하는 것이 바람직하다.

[0053] 본 발명의 실시양태로는, 유리층에 있어서의 굴곡성의 관점에서, 유리층의 두께가 10 ~ 30 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0054] 본 발명의 실시양태로는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시키는 관점에서, 탄성층의 두께가, 2 ~ 15 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0055] 본 발명의 표시 장치는, 본 발명의 적층체를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0056] 또, 본 발명의 효과 발현의 관점에서, 본 발명의 표시 장치는, 본 발명의 적층체를 구비하는 표시 장치로서, 유리층이, 광학 필름보다 당해 표시 장치의 외측에 배치되는 것이 바람직하다.

[0057] 이하, 본 발명과 그 구성 요소, 및 본 발명을 실시하기 위한 형태·양태에 대해 상세한 설명을 한다. 또한, 본원에 있어서, 「~」 는, 그 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 의미로 사용한다.

[0058] 1. 적층체의 개요

[0059] 본 발명의 적층체는, 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는 적층체로서, 상기 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고, 상기 광학 필름이, 고무 입자를 함유하고, 상기 탄성층 및 상기 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0060] 식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

[0061] 도 1 은, 본 발명의 적층체의 기본적인 층 구성의 단면도이다. 적층체 (10) 는, 유리층 (1), 탄성층 (2) 및 광학 필름 (3) 을 갖는다. 또한, 필요에 따라, 각 층간에 다른 층이 배치되어 있어도 된다. 또, 각 층의 배치 순서는, 특별히 제한되지 않지만, 유리층 (1) 과 광학 필름 (3) 사이에 탄성층 (2) 을 배치하는 것이, 효과 발현의 관점에서 바람직하다. 탄성층과 광학 필름의 경계는 반드시 명확할 필요는 없고, 탄성층과 광학 필름이 일체화된 층 구성이어도 된다.

[0062] 탄성층과 광학 필름이 일체화된 층 구성인 경우, 필름의 두께 방향에 대한 상부 30 % 및 하부 30 % 의, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_3$ 및 $\tan\delta_4$ 로 한다. 이 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_3/\tan\delta_4$) 이, 하기 식 (3) 을 만족하는 것이면, 본 발명에 해당한다.

[0063] 식 (3) : $1.0 \leq \tan\delta_3/\tan\delta_4 \leq 3.0$

[0064] 물체에 있어서, 탄성체로서의 성질 및 점성체로서의 성질의 양방의 성질을 갖는 것을 「점탄성체」 라고 한다. 점탄성체로서의 성질은, 동적 탄성률로 나타낼 수 있다.

[0065] 즉, 「동적 탄성률」 은, 물체의 점탄성체로서의 성질을 나타내는 물리량이고, 동적 탄성률은, 진동하는 응력과, 그것에 의해 발생한 변형의 비로서 정의된다.

[0066] 동적 탄성률은, 일반적으로 복소수로 나타내고 (「복소 탄성률」 이라고도 한다.), 실수부에 해당하는 「저장 탄성률」 과, 허수부에 해당하는 「손실 탄성률」 의 두 개의 항으로 분해할 수 있다.

[0067] 저장 탄성률은, 재료가 변형될 때에 탄성 에너지로서 저장되는 부분에 상당하고, 경도의 정도를 나타내는 지표이다. 즉, 저장 탄성률의 값이 높을수록, 물체는 단단하고, 저장 탄성률의 값이 낮을수록 유연하다고 판단할 수 있다.

[0068] 손실 탄성률은, 재료가 변형될 때에 내부 마찰 등에 의해 산일되는 손실 에너지 부분에 상당하고, 점성의 정도를 나타내는 지표이다.

[0069] 또, 저장 탄성률과 손실 탄성률의 비를, 「손실 정접」 이라고 하고, 하기 식으로 나타낸다.

[0070] 식 : 손실 정접 (tanδ) = 손실 탄성률/저장 탄성률

[0071] 손실 정접의 값이 클수록, 점성의 경향이 강하고, 변형 거동이 액체적으로 되어, 반발 탄성 에너지가 작아지는 경향이 있다. 즉, 손실 정접의 값이 클수록, 물체의 응력 완화성이 높고, 저장 탄성률의 값이 낮을수록, 물체의 강직성이 높다고 판단할 수 있다.

[0072] 2. 적층체의 구성

[0073] 본 발명의 적층체는, 유리층, 탄성층 및 광학 필름을 갖는다.

[0074] 이하, 각 층에 대해 설명한다.

[0075] (1) 유리층

[0076] (1.1) 유리층 (박막 유리) 의 구성

[0077] 본 발명에 관련된 유리층은, 박막 유리인 것이 바람직하다. 박막 유리의 재료로는, 예를 들어, 알루미노규산리튬 유리, 소다라임 유리, 붕규산 유리, 알칼리 금속 알루미노규산염 유리, 저알칼리 함유량인 알루미노규산염 유리 등을 들 수 있다.

[0078] 박막 유리는, 알칼리 성분을 실질적으로 함유하고 있지 않은 무알칼리 유리인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 알칼리 성분의 함유량이, 박막 유리의 전체 질량에 대하여, 1000 질량ppm 이하인 것이 바람직하고, 500 질량ppm 이하인 것이 보다 바람직하고, 300 질량ppm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0079] 알칼리 성분을 저감시킴으로써, 박막 유리 표면에서의 양이온의 치환을 억제하여, 소다 블로잉이라고 불리는 현상을 억제할 수 있다. 이로써, 박막 유리 표면의 밀도의 저하를 억제할 수 있어, 파손되기 어렵게 할 수 있다.

[0080] (1.2) 유리층 (박막 유리) 의 제조 방법

[0081] 박막 유리 (유리층) 는, 일반적으로 알려진 방법, 예를 들어 플로트법, 다운 드로법, 오버플로 다운 드로법 등에 의해 제조할 수 있다. 그 중에서도, 제조시에 박막 유리의 표면이 성형 부재와 접촉하지 않고, 얻어지는 박막 유리의 표면에 흠집이 생기기 어려운 점 등에서, 오버플로 다운 드로법 또는 플로트법인 것이 바람직하다.
그 중에서도, 박막 유리의 두께를 200 ㎛ 미만으로 할 수 있는 관점에서, 플로트법인 것이 바람직하다.

[0082] 통상적으로, 유리의 두께가 얇을수록, 유리의 강도는 저하되고, 파손되기 쉬워지기 때문에, 박막 유리의 단체에서의 취급이나 가공은 어렵다. 그러나, 박막 유리를 보다 두꺼운 지지 기판 (이하, 「캐리어 기판」 이라고도 한다.) 에 일시적으로 접착하면서 가공하고, 가공의 후공정으로서 지지 기판을 박리함으로써, 박막 유리의 취급이나 가공을 용이화할 수 있다.

[0083] 예를 들어, 국제공개 제2017/066924호에 기재된 기술에서는, 두께가 100 ㎛ 미만인 소다라임 유리는, 하기의 공정에 의해 제조할 수 있다. 또한, 도 2 는, 박막 유리의 제조 방법의 일례를 나타내는 모식도이다.

[0084] (공정 1)

[0085] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 공정 1 에서는, 접합면을 갖는 캐리어 기판 (21) 상에, 박막 유리의 제 1 표면이 접하도록 박막 유리 (22) 를 제조한다. 그리고, 상기 제 1 표면과는 반대측의 제 2 표면에, 접착력을 갖는 콘택트막 (23) (이하, 「콘택트 필름」 이라고도 한다.) 을 압착시킨다.

[0086] 즉, 충분한 강도와 가공하기 쉬운 두께를 갖는 캐리어 기판 (21) 상에, 박막 유리의 재료를, 원하는 두께가 되도록 흘려 넣는다. 이로써, 박막 유리 (22) 의 제 1 표면이, 캐리어 기판 (21) 에 접하도록 제조된다. 그 후, 상기 제 1 표면과는 반대측의 제 2 표면에 콘택트막 (23) 을 압착시킨다.

[0087] (공정 2)

[0088] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 공정 2 에서는, 박막 유리 (22) 를 접착력이 높은 콘택트막 (23) 에 의해, 캐리어 기판 (21) 으로부터 박리한다.

[0089] (공정 3)

[0090] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 공정 3 에서는, 콘택트막의 접착력을 약하게 하는 취약화 처리 (전자 방사선 조사 (24)) 를 실시한다. 이로써, 박막 유리 (22) 의 제 2 표면으로부터, 콘택트막 (23) 을 제거한다.

[0091] 이와 같이, 박막 유리 (22) 를 안전하게 유지하기 위한 콘택트막 (23) 을 사용함으로써, 박막 유리 (22) 를 보호할 수 있다. 박막 유리 (22) 의 노출된 표면을, 예를 들어, 기계적 손상으로부터 보호할 수 있어, 안전하고 또한 간편하게 취급할 수 있다.

[0092] 콘택트막의 재료로는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리에틸렌 (PE) 등의 폴리올레핀 (PO) 을 들 수 있다.

[0093] 콘택트막은, 통상적으로, 기재의 일방의 면에 형성된 접착제로 이루어지는 접착제층에 의해, 박막 유리에 접착되어 있다. 콘택트막은, 콘택트막 자체가 갖는 접착성에 의해 직접 박막 유리에 접착되어 있어도 된다.

[0094] 콘택트막과 박막 유리의 제 2 표면 사이의 접착력은, 박리 장치에 의해, 캐리어 기판으로부터 박막 유리를 박리하는 데에 충분한 힘이 전달되도록, 적절히 선택된다.

[0095] 콘택트막의 형상은, 박 또는 테이프로 하는 것이 바람직하다. 박 또는 테이프로 함으로써, 롤상으로 권취할 수 있다. 콘택트막의 두께는, 50 ㎛ 이상인 것이 바람직하고, 80 ㎛ 이상인 것이 바람직하고, 125 ㎛ 이상인 것이 보다 바람직하고, 150 ㎛ 이상인 것이 특히 바람직하다.

[0096] 박막 유리는, 전술한 다운 드로법, 오버플로 다운 드로법, 또는 플로트법 등에 의해, 캐리어 기판 상에 제조되는 것이 바람직하다.

[0097] 캐리어 기판의 두께는, 100 ㎛ 이상인 것이 바람직하고, 300 ㎛ 이상인 것이 보다 바람직하고, 500 ㎛ 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0098] 또, 캐리어 기판의 폭 방향의 길이는, 3 인치 (1 인치는 2.54 ㎝) 이상인 것이 바람직하고, 6 인치 이상인 것이 보다 바람직하고, 8 인치 이상인 것이 더욱 바람직하고, 12 인치 이상인 것이 특히 바람직하다.

[0099] 특히, 캐리어 기판은, 유리 기판 제 1 세대 사이즈 이상인 것이 바람직하고, 예를 들어 제 2 세대 ~ 제 8 세대의 사이즈인 것이 바람직하다. 또는 예를 들어 1 × 1 m ~ 3 × 3 m 의 더 큰 사이즈로 해도 된다. 캐리어 기판은, 장방형, 타원형, 원형 등의 여러 가지 형상으로 해도 된다.

[0100] 박막 유리는, 콘택트막과 함께, 콘택트막의 접착력에 의해 캐리어 기판으로부터 박리된다. 그 후, 콘택트막이 박리되어, 박막 유리의 단체가 얻어진다.

[0101] 박막 유리로부터 콘택트막을 박리하기 전에, 콘택트막에 대해 접착력의 취약화 처리를 실시함으로써, 접착력을 저하시키는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 접착력을 0.5 N/25 ㎜ 이하로 저하시키는 것이 바람직하다.

[0102] 취약화 처리에서는, 예를 들어 적외선, 자외선, 가시광 등의 전자 방사선을 적절히 사용하는 것이 바람직하다. 전자 방사선은, 사용되는 접착 재료에 대응하여, 협대역이어도 되고, 보다 넓은 대역을 커버해도 된다. 또, 레이저 방사여도 된다.

[0103] 그 중에서도, 가시광의 노출하에서 접착력이 열화되지 않도록, 가시 스펙트럼의 외측의 파장을 갖는 전자 방사선을 선택하는 것이 바람직하다. 시판되고 있는 접착 재료 중에는, 전자 방사선의 조사에 의해, 적어도 부분적으로 비활성화할 수 있는 것이 있고, 이와 같은 접착 재료를 콘택트막으로서 사용할 수 있다.

[0104] 온도를 상승 또는 하강시킴으로써, 콘택트막의 접착성이 저하되는 경우에는, 취약화 처리로서 열처리를 사용해도 된다.

[0105] 전자 방사선의 조사는, 콘택트막의 외측의 면으로부터, 즉 박막 유리가 접착되어 있지 않은 측의 면으로부터 실시되는 것이 바람직하다.

[0106] 콘택트막으로는, 예를 들어, 「NDS4150-20」 (다오밍 광학 주식 유한 공사 제조) 등을 들 수 있다. 이것에 대응하는 취약화 처리는, 파장 365 ㎚ 의 자외선 조사를 들 수 있다.

[0107] 구체적인 박막 유리의 제조 방법이나 조건에 대해서는, 실시예의 항에서 설명한다. 또, 박막 유리로서, 예를 들어, SCHOTT 사 제조, 닛폰 전기 유리 주식회사 제조 등의 시판품을 사용할 수 있다.

[0108] 박막 유리의 두께는, 10 ~ 50 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 박막 유리의 두께를 10 ㎛ 이상으로 함으

로써, 적층체의 충분한 내충격성이 얻어진다. 한편, 박막 유리의 두께를 50 ㎛ 이하로 함으로써, 적층체의 충분한 굴곡성이 얻어진다.

[0109] 내충격성 및 굴곡성을 양립시키는 관점에서, 박막 유리의 두께는, 10 ~ 40 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 10 ~ 30 ㎛ 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0110] (2) 탄성층

[0111] 본 발명에 관련된 탄성층은, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내인 것을 특징으로 한다. 또, 본 발명에 관련된 탄성층 및 광학 필름의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 상기 식 (1) 을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0112] 본 발명에 관련된 탄성층은, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고, 또한 손실 정접이 상기 식 (1) 을 만족하고 있으면, 특별히 제한되지 않는다. 단, 본 발명에 관련된 탄성층은, 점착제로 제조되는 것이 바람직하다. 이하, 바람직하게 사용되는 점착제에 대해 설명한다.

[0113] 또, 본 발명에 관련된 탄성층은, 필름과 같이 권취되는 형상이어도 되고, 도포층의 형상이어도 된다. 도포층은, 인접하는 층 상에, 점착제를 도포한 후, 경화시킴으로써 형성된다.

[0114] 점착제는, 제조되는 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내이고, 또한 손실 정접이 상기 식 (1) 을 만족하고 있으면, 특별히 제한되지 않는다. 점착제로는, 예를 들어, 고무계 점착제, 아크릴계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제, 비닐알킬에테르계 점착제, 폴리비닐알코올계 점착제, 폴리비닐피롤리돈계 점착제, 폴리아크릴아미드계 점착제, 셀룰로오스계 점착제 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 아크릴계 점착제인 것이 바람직하다. 아크릴계 점착제는, 투명성이 우수하고, 점착 특성 (밀착성, 응집성 및 접착성) 이 우수하다. 또, 내후성, 내열성 등도 우수하다.

[0115] 또한, 여기서의, 「아크릴계 점착제」 란, 아크릴계 폴리머를 베이스 폴리머로서 함유하는 점착제를 말한다.

[0116] (2.1) 탄성층 (자외선 경화형 아크릴계 점착제) 의 구성

[0117] 아크릴계 점착제로 제조되는 탄성층으로는, 예를 들어, 자외선 경화형 아크릴계 점착제를 자외선 경화 (자외선 중합) 시킴으로써 형성되는 층인 것이 바람직하다. 또한, 자외선 경화형 아크릴계 점착제를 자외선 경화 (자외선 중합) 시킴으로써, (메트)아크릴계 폴리머가 생성된다.

[0118] 「자외선 경화형 아크릴계 점착제」 란, 알킬(메트)아크릴레이트를 함유하는 모노머 성분 또는 당해 모노머 성분의 부분 중합물, 자외선 흡수제, 파장 400 ㎚ 이상에 흡수대를 갖는 광중합 개시제 등을 함유하는 것이 바람직하다.

[0119] (2.1.1) 모노머 성분

[0120] 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 아크릴레이트를 함유하는 모노머 성분 또는 당해 모노머 성분의 부분 중합물을, 자외선 경화 (자외선 중합) 시킴으로써 얻어지는 (메트)아크릴계 폴리머를 베이스 폴리머로 한다.

[0121] 이하, 모노머 성분에 함유되는 알킬(메트)아크릴레이트와, 그 밖에 함유해도 되는 모노머에 대해 설명한다. 그 밖에 함유해도 되는 모노머로는, 단관능성 모노머인 것이 바람직하지만, 다관능성 모노머여도 된다.

[0122] (2.1.1.1) 알킬(메트)아크릴레이트

[0123] 본 발명에 있어서, 「(메트)아크릴」 이란, 아크릴 및 메타크릴을 말하고, 그 총칭이다. 또, 「알킬(메트)아크릴레이트」 란, 알킬아크릴레이트 및 알킬메타크릴레이트를 말하고, 그 총칭이다.

[0124] 본 발명에 관련된 알킬(메트)아크릴레이트는, 직사슬형 또는 분지 사슬형의 탄소수 1 ~ 24 의 알킬기를, 에스테르 말단에 갖는 알킬(메트)아크릴레이트인 것이 바람직하다.

[0125] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0126] 알킬(메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 탄소수 4 ~ 9 의 분지 사슬형의 알킬기를 갖는 알킬(메트)아크릴레이트를 들 수 있다. 구체적으로는, n-부틸(메트)아크릴레이트, sec-부틸(메트)아크릴레이트, tert-부틸(메트)아크릴레이트, 이소부틸(메트)아크릴레이트, n-펜틸(메트)아크릴레이트, 이소펜틸(메트)아크릴레이트, 이소헥실(메트)아크릴레이트, 이소헵틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 이소옥틸(메트)아크릴레

이트, 이소노닐(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0127] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0128] 탄소수 1 ~ 24 의 알킬기를 에스테르 말단에 갖는 알킬(메트)아크릴레이트의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 40 질량% 이상인 것이 바람직하다. 또, 50 질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 60 질량% 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0129] (2.1.1.2) 그 밖의 모노머 성분

[0130] 알킬(메트)아크릴레이트 이외의 단관능의 공중합 모노머 (단관능성 모노머) 로는, 예를 들어, 고리형 질소 함유 모노머를 들 수 있다. 고리형 질소 함유 모노머로는, (메트)아크릴로일기 또는 비닐기 등의 불포화 이중 결합을 갖는 중합성의 관능기를 갖고, 또한 고리형 질소 구조를 갖는 것이면, 특별히 제한되지 않는다. 또한, 고리형 질소 구조는, 고리형 구조 내에 질소 원자를 갖는 것이 바람직하다.

[0131] 고리형 질소 함유 모노머로는, 예를 들어, N-비닐-2-피롤리돈, N-비닐-ε-카프로락탐, 메틸비닐피롤리돈 등의 락탐계 비닐 모노머 ; 비닐피리딘, 비닐피페리돈, 비닐피리미딘, 비닐피페라진, 비닐피라진, 비닐피롤, 비닐이미다졸, 비닐옥사졸, 비닐모르폴린 등의 질소 함유 복소 고리를 갖는 비닐계 모노머 등을 들 수 있다. 또, 모르폴린 고리, 피페리딘 고리, 피롤리딘 고리, 피페라진 고리 등의 복소 고리를 함유하는 (메트)아크릴 모노머를 들 수 있다.

[0132] 구체적으로는, N-아크릴로일모르폴린, N-아크릴로일피페리딘, N-메타크릴로일피페리딘, N-아크릴로일피롤리딘 등을 들 수 있다.

[0133] 그 중에서도, 락탐계 비닐 모노머인 것이 바람직하다.

[0134] 고리형 질소 함유 모노머의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 0.5 ~ 50 질량% 인 것이 바람직하고, 0.5 ~ 40 질량% 인 것이 보다 바람직하고, 0.5 ~ 30 질량% 인 것이 더욱 바람직하다.

[0135] 또, 단관능성 모노머로는, 하이드록시기 함유 모노머를 들 수 있다. 하이드록시기 함유 모노머로는, (메트)아크릴로일기 또는 비닐기 등의 불포화 이중 결합을 갖는 중합성의 관능기를 갖고, 또한 하이드록시기를 갖는 것이면, 특별히 제한되지 않는다.

[0136] 하이드록시기 함유 모노머로는, 예를 들어, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 3-하이드록시프로필(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트, 6-하이드록시헥실(메트)아크릴레이트, 8-하이드록시옥틸(메트)아크릴레이트, 10-하이드록시데실(메트)아크릴레이트, 12-하이드록시라우릴(메트)아크릴레이트 등의 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트 ; (4-하이드록시메틸시클로헥실)메틸(메트)아크릴레이트 등의 하이드록시알킬시클로알칸(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 그 밖에, 하이드록시에틸(메트)아크릴아미드, 알릴알코올, 2-하이드록시에틸비닐에테르, 4-하이드록시부틸비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트인 것이 바람직하다.

[0137] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0138] 하이드록시기 함유 모노머의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 1 ~ 30 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 2 ~ 27 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 3 ~ 25 질량% 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 탄성층의 접착력의 저하를 억제할 수 있다. 또, 얻어지는 점착제의 점도의 상승이나 겔화를 억제할 수 있다.

[0139] 단관능성 모노머로는, 그 밖에, 예를 들어, 카르복시기 함유 모노머, 고리형 에테르기를 갖는 모노머 등을 들 수 있다.

[0140] 카르복시기 함유 모노머로는, (메트)아크릴로일기 또는 비닐기 등의 불포화 이중 결합을 갖는 중합성의 관능기를 갖고, 또한 카르복시기를 갖는 것이면, 특별히 제한되지 않는다.

[0141] 카르복시기 함유 모노머로는, 예를 들어, (메트)아크릴산, 카르복시에틸(메트)아크릴레이트, 카르복시펜틸(메트)아크릴레이트, 이타콘산, 말레산, 푸마르산, 크로톤산, 이소크로톤산 등을 들 수 있다. 또, 이타콘산 또는 말레산은, 이들의 무수물이어도 된다.

[0142] 그 중에서도, 아크릴산 또는 메타크릴산인 것이 바람직하고, 아크릴산인 것이 보다 바람직하다.

[0143] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0144] 고리형 에테르기를 갖는 모노머로는, (메트)아크릴로일기 또는 비닐기 등의 불포화 이중 결합을 갖는 중합성의 관능기를 갖고, 또한 에폭시기 또는 옥세탄기 등의 고리형 에테르기를 갖는 것이면, 특별히 제한되지 않는다.

[0145] 에폭시기 함유 모노머로는, 예를 들어, 글리시딜(메트)아크릴레이트, 3,4-에폭시시클로헥실메틸(메트)아크릴레이트, 4-하이드록시부틸(메트)아크릴레이트글리시딜에테르 등을 들 수 있다. 옥세탄기 함유 모노머로는, 예를 들어, 3-옥세타닐메틸(메트)아크릴레이트, 3-메틸-옥세타닐메틸(메트)아크릴레이트, 3-에틸-옥세타닐메틸(메트)아크릴레이트, 3-부틸-옥세타닐메틸(메트)아크릴레이트, 3-헥실-옥세타닐메틸(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0146] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0147] 카르복시기 함유 모노머 또는 고리형 에테르기를 갖는 모노머의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 30 질량% 이하인 것이 바람직하고, 27 질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 25 질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0148] 그 밖의 단관능성 모노머로는, 예를 들어, $CH_2=C(R^1)COOR^2$ (R^1 은 수소 원자 또는 메틸기를 나타내고, R^2 는 탄소수 1 ~ 3 의 치환된 알킬기, 또는 고리형의 시클로알킬기를 나타낸다.) 로 나타내는 알킬(메트)아크릴레이트를 들 수 있다.

[0149] 상기 $CH_2=C(R^1)COOR^2$ 로 나타내는 알킬(메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 3,3,5-트리메틸시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0150] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0151] 상기 $CH_2=C(R^1)COOR^2$ 로 나타내는 알킬(메트)아크릴레이트의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 50 질량% 이하인 것이 바람직하고, 45 질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 40 질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0152] 또, 그 밖의 단관능성 모노머로는, 예를 들어, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 스티렌, α-메틸스티렌 ; (메트)아크릴산폴리에틸렌글리콜, (메트)아크릴산폴리프로필렌글리콜, (메트)아크릴산메톡시에틸렌글리콜, (메트)아크릴산메톡시폴리프로필렌글리콜 등의 글리콜계 아크릴에스테르 모노머 ; (메트)아크릴산테트라하이드로푸르푸릴, 불소(메트)아크릴레이트, 실리콘(메트)아크릴레이트, 2-메톡시에틸아크릴레이트 등의 아크릴산에스테르계 모노머 ; 아미드기 함유 모노머, 아미노기 함유 모노머, 이미드기 함유 모노머, N-아크릴로일모르폴린, 비닐에테르 모노머 등을 들 수 있다. 또, 테르펜(메트)아크릴레이트, 디시클로펜타닐(메트)아크릴레이트 등의 고리형 구조를 갖는 모노머를 들 수 있다.

[0153] 또한, 그 밖의 단관능성 모노머로는, 규소 원자를 함유하는 실란계 모노머 등을 들 수 있다.

[0154] 실란계 모노머로는, 예를 들어, 3-아크릴옥시프로필트리에톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 4-비닐부틸트리메톡시실란, 4-비닐부틸트리에톡시실란, 8-비닐옥틸트리메톡시실란, 8-비닐옥틸트리에톡시실란, 10-메타크릴로일옥시데실트리메톡시실란, 10-아크릴로일옥시데실트리메톡시실란, 10-메타크릴로일옥시데실트리에톡시실란, 10-아크릴로일옥시데실트리에톡시실란 등을 들 수 있다.

[0155] 그 밖의 모노머로는, 상기에서 예시한 단관능성 모노머 외에, 탄성층의 응집력을 조정하는 관점에서, 필요에 따라 다관능성 모노머를 함유해도 된다.

[0156] 다관능성 모노머는, (메트)아크릴로일기 또는 비닐기 등의 불포화 이중 결합을 갖는 중합성의 관능기를 적어도 2 개 갖는 모노머이면, 특별히 제한되지 않는다.

[0157] 다관능성 모노머로는, 예를 들어, (폴리)에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, (폴리)프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 1,2-에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메트)아크릴레이트, 1,12-도데칸디올디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올메탄트리(메트)아크릴레이트 등의 다가 알코올과 (메트)아크릴산의 에스테르 화합물 ; 알릴(메트)

아크릴레이트, 비닐(메트)아크릴레이트, 디비닐벤젠, 에폭시아크릴레이트, 폴리에스테르아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 부틸디(메트)아크릴레이트, 헥실디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0158] 그 중에서도, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 헥산디올디(메트)아크릴레이트, 또는 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트인 것이 바람직하다.

[0159] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0160] 다관능성 모노머의 함유량은, 분자량이나 관능기수 등에 따라 상이하지만, 단관능성 모노머의 전체 질량에 대하여, 3 질량% 이하인 것이 바람직하고, 2 질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 1 질량% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또, 다관능성 모노머의 함유량은, 0.001 질량% 이상인 것이 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 탄성층의 접착력을 향상시킬 수 있다.

[0161] 모노머 성분에 있어서는, 상기 모노머 성분의 부분 중합물이 함유되어 있어도 된다.

[0162] (2.1.2) 자외선 흡수제

[0163] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 자외선 흡수제를 함유하는 것이 바람직하다. 자외선 흡수제를 함유함으로써, 내부 모듈 (표시 유닛) 이 받는 자외선의 영향을 저감시킬 수 있다.

[0164] 자외선 흡수제로는, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 트리아진계 자외선 흡수제, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제, 벤조페논계 자외선 흡수제, 옥시벤조페논계 자외선 흡수제, 살리실산에스테르계 자외선 흡수제, 시아노아크릴레이트계 자외선 흡수제 등을 들 수 있다.

[0165] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0166] 그 중에서도, 트리아진계 자외선 흡수제인 것이 바람직하고, 1 분자 중에 하이드록시기를 2 개 이하 갖는 트리아진계 자외선 흡수제인 것이 보다 바람직하다. 또, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제인 것이 바람직하고, 1 분자 중에 벤조트리아졸 골격을 1 개 갖는 벤조트리아졸계 자외선 흡수제인 것이 보다 바람직하다. 이들 자외선 흡수제는, 모노머 성분에 대한 용해성이 양호하고, 또한 파장 380 ㎚ 부근에서의 자외선 흡수 능력이 높기 때문에, 바람직하게 사용된다.

[0167] 자외선 흡수제의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 0.1 ~ 5 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.5 ~ 3 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 탄성층에 자외선 흡수 기능을 충분히 부여할 수 있고, 또한 자외선 경화 (자외선 중합) 의 방해가 되는 것을 억제할 수 있다.

[0168] (2.1.3) 광중합 개시제

[0169] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 파장 400 ㎚ 이상에 흡수대를 갖는 광중합 개시제 (A) (이하, 간단히, 「광중합 개시제 (A)」 라고도 한다.) 를 함유하는 것이 바람직하다.

[0170] 일반적으로, 자외선 경화형의 점착제가 자외선 흡수제를 함유하는 경우, 자외선 경화 (자외선 중합) 를 실시하면, 자외선 흡수제에 의해 자외선이 흡수되어 버려, 충분히 중합할 수 없다. 그러나, 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 파장 400 ㎚ 이상에 흡수대를 갖는 광중합 개시제를 갖기 때문에, 자외선 흡수제를 함유함에도 불구하고, 충분히 중합할 수 있다.

[0171] 당해 광중합 개시제 (A) 로는, 예를 들어, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드 (시판품은, 예를 들어, 「Omnirad (등록상표) 819」 (IGM Resins B. V. 사 제조)) 를 들 수 있다. 또, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드 (시판품은, 예를 들어, 「Omnirad (등록상표) TPO H」 (IGM Resins B. V. 제조)) 등을 들 수 있다.

[0172] 당해 광중합 개시제 (A) 는, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0173] 당해 광중합 개시제 (A) 의 함유량은, 특별히 제한되지 않지만, 상기 자외선 흡수제의 함유량보다 적은 것이 바람직하다. 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 0.005 ~ 1 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.02 ~ 0.5 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 자외선 경화 (자외선 중합) 를 충분히 진행시킬 수 있다.

[0174] 또, 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 파장 400 ㎚ 미만에 흡수대를 갖는 광중합 개시제 (B) (이하, 간단히, 「광중합 개시제 (B)」 라고도 한다.) 를 추가로 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 당해 광

중합 개시제 (B) 는, 파장 400 ㎚ 이상에 흡수대를 갖지 않는 것이 바람직하다.

[0175] 당해 광중합 개시제 (B) 로는, 자외선에 의해 라디칼을 발생시켜, 광중합을 개시하는 것으로서, 파장 400 ㎚ 미만에 흡수대를 갖는 것이면, 특별히 제한되지 않는다. 당해 광중합 개시제 (B) 로는, 통상적으로 사용되는 광중합 개시제를 바람직하게 사용할 수 있다. 예를 들어, 벤조인에테르계 광중합 개시제, 아세토페논계 광중합 개시제, α-케톨계 광중합 개시제, 광활성 옥심계 광중합 개시제, 벤조인계 광중합 개시제, 벤질계 광중합 개시제, 벤조페논계 광중합 개시제, 케탈계 광중합 개시제, 티오크산톤계 광중합 개시제, 아실포스핀옥사이드계 광중합 개시제 등을 들 수 있다.

[0176] 당해 광중합 개시제 (B) 는, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0177] 당해 광중합 개시제 (B) 의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 0.005 ~ 0.5 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.02 ~ 0.1 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0178] 본 발명에 있어서는, 상기 모노머 성분에, 당해 광중합 개시제 (B) 를 먼저 첨가한다. 그리고, 자외선을 조사하여 일부 중합한 모노머 성분의 부분 중합물 (프레폴리머 조성물) 에 대해, 당해 광중합 개시제 (A) 및 상기 자외선 흡수제를 첨가하여, 자외선 경화 (자외선 중합) 하는 것이 바람직하다. 자외선을 조사하여 일부 중합한 모노머 성분의 부분 중합물 (프레폴리머 조성물) 에, 당해 광중합 개시제 (A) 를 첨가할 때에는, 당해 광중합 개시제 (A) 를 모노머에 용해시킨 후 첨가하는 것이 바람직하다.

[0179] (2.1.4) 기타

[0180] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 추가로 실란 커플링제, 가교제 등을 함유해도 된다.

[0181] 실란 커플링제로는, 예를 들어, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 등의 에폭시기 함유 실란 커플링제 ; 3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, 3-트리에톡시실릴-N-(1,3-디메틸부틸리덴)프로필아민, N-페닐-γ-아미노프로필트리메톡시실란 등의 아미노기 함유 실란 커플링제 ; 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란 등의 (메트)아크릴기 함유 실란 커플링제 ; 3-이소시아네이트프로필트리에톡시실란 등의 이소시아네이트기 함유 실란 커플링제 등을 들 수 있다.

[0182] 실란 커플링제의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 1 질량% 이하인 것이 바람직하고, 0.01 ~ 1 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 0.02 ~ 0.6 질량% 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0183] 가교제로는, 예를 들어, 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 실리콘계 가교제, 옥사졸린계 가교제, 아지리딘계 가교제, 실란계 가교제, 알킬에테르화 멜라민계 가교제, 금속 킬레이트계 가교제, 과산화물 등의 가교제를 들 수 있다. 그 중에서도, 이소시아네이트계 가교제인 것이 바람직하다.

[0184] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0185] 이소시아네이트계 가교제는, 이소시아네이트기 (이소시아네이트기를 블록제 또는 다량체화 등에 의해 일시적으로 보호한 이소시아네이트 재생형 관능기를 포함한다) 를 1 분자 중에 2 개 이상 갖는 화합물이다. 이소시아네이트계 가교제로는, 톨릴렌디이소시아네이트, 자일렌디이소시아네이트 등의 방향족 이소시아네이트 ; 이소포론디이소시아네이트 등의 지환족 이소시아네이트 ; 헥사메틸렌디이소시아네이트 등의 지방족 이소시아네이트 등을 들 수 있다.

[0186] 가교제의 함유량은, 모노머 성분의 전체 질량에 대하여, 5 질량% 이하인 것이 바람직하고, 0.01 ~ 5 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 0.01 ~ 4 질량% 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하고, 0.02 ~ 3 질량% 의 범위 내인 것이 특히 바람직하다.

[0187] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 상기 성분 외에, 용도에 따라, 다른 첨가제를 적절히 함유해도 된다. 첨가제로는, 예를 들어, 점착 부여제 (예를 들어, 로진 유도체 수지, 폴리테르펜 수지, 석유 수지, 유용성 페놀 수지 등으로 이루어지는 상온에서 고체, 반고체, 또는 액상의 것) ; 중공 유리 벌룬 등의 충전제 ; 가소제 ; 노화 방지제 ; 산화 방지제 등을 들 수 있다.

[0188] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제는, 도포 작업에 적합한 점도로 조정하는 것이 바람직하다. 점도는, 예를 들어, 증점성 첨가제 등의 각종 폴리머, 다관능성 모노머 등을 첨가하는 것, 또, 자외선 경화형 아크릴계 점착제 중의 모노머 성분을 부분 중합시킴으로써 조정할 수 있다. 또한, 당해 부분 중합은, 증점성 첨가제 등의 각종 폴리머, 다관능성 모노머 등을 첨가하기 전에 실시해도 되고, 그 후에 실시해도 된다.

[0189] 본 발명에 관련된 자외선 경화형 아크릴계 점착제의 점도는, 첨가제의 함유량 등에 따라 바뀐다. 그 때문에, 자외선 경화형 아크릴계 점착제 중의 모노머 성분을 부분 중합시키는 경우의 중합률은, 일의적으로 정할 수는 없다. 단, 기준으로서, 중합률은, 20 % 이하인 것이 바람직하고, 3 ~ 20 % 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 5 ~ 15 % 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0190] 또한, 중합률이 20 % 이하임으로써, 도포 작업에 적합한 점도로 조정할 수 있다.

[0191] (2.2) 탄성층의 제조 방법

[0192] 탄성층은, 자외선 경화형 아크릴계 점착제를, 인접하는 층 상에 도포하고, 자외선을 조사하여, 자외선 경화 (자외선 중합) 함으로써 제조할 수 있다.

[0193] 또, 기재 상에 자외선 경화형 아크릴계 점착제를 도포하고, 자외선을 조사하여, 자외선 경화 (자외선 중합) 함으로써 필름상의 탄성층을 제조할 수 있다.

[0194] 기재는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 이형 필름, 투명 수지 필름 등을 들 수 있다.

[0195] 이형 필름으로는, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스테르 필름 등의 이형 수지 필름, 종이, 천, 부직포 등의 다공질 재료, 네트, 발포 시트, 금속박, 또는 이들의 라미네이트체 등의 박엽체를 들 수 있다. 그 중에서도, 표면 평활성이 우수한 관점에서, 수지 필름인 것이 바람직하다.

[0196] 이형 수지 필름으로는, 예를 들어, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리부텐 필름, 폴리부타디엔 필름, 폴리메틸펜텐 필름, 폴리염화비닐 필름, 염화비닐 공중합체 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리부틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체 필름 등을 들 수 있다.

[0197] 이형 필름의 두께는, 5 ~ 200 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 5 ~ 100 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0198] 이형 필름에는, 필요에 따라, 실리콘계, 불소계, 장사슬 알킬계 또는 지방산 아미드계의 이형제에 의한 이형 처리를 하는 것이 바람직하다. 또, 실리카 분말 등에 의해, 방오 처리를 하는 것이 바람직하다. 그 밖에, 도포형, 혼련형, 증착형 등의 대전 방지 처리를 해도 된다. 특히, 실리콘계, 불소계 또는 장사슬 알킬계의 이형제에 의한 이형 처리를 함으로써, 필름상의 탄성층을 박리하기 쉽게 한다.

[0199] 투명 수지 필름은, 특별히 제한되지 않지만, 투명성을 갖고, 또한 한 층의 필름으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0200] 투명 수지 필름으로는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지, 아세테이트계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리올레핀계 수지, (메트)아크릴계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리염화비닐리덴계 수지, 폴리스티렌계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리페닐렌술파이드계 수지 등을 들 수 있다.

[0201] 그 중에서도, 폴리에스테르계 수지, 폴리이미드계 수지 또는 폴리에테르술폰계 수지인 것이 바람직하다.

[0202] 투명 수지 필름의 두께는, 2 ~ 200 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 20 ~ 188 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0203] 자외선 경화형 아크릴계 점착제를 도포하는 방법은, 특별히 제한되지 않고, 종래 공지된 방법을 사용할 수 있다. 도포 방법으로는, 롤 코트법, 키스 롤 코트법, 그라비어 코트법, 리버스 코트법, 롤 브러시법, 스프레이 코트법, 딥 롤 코트법, 바 코트법, 나이프 코트법, 에어 나이프 코트법, 커튼 코트법, 립 코트법, 다이 코터법 등을 들 수 있다.

[0204] 자외선 경화형 아크릴계 점착제에 조사하는 자외선의 조도는, 5 ~ 200 ㎽/㎠ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 자외선의 조도가 5 ㎽/㎠ 이상임으로써, 중합 반응 시간을 짧게 할 수 있어, 생산성이 우수하다. 또, 자외선의 조도가 200 ㎽/㎠ 이하임으로써, 광중합 개시제가 급격하게 소비되는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 중합이 충분히 진행되어, 고분자량의 중합체 ((메트)아크릴계 폴리머) 가 얻어진다. 이로써, 특히 고온시에 있어서의 유지력이 우수한 탄성층으로 할 수 있다.

[0205] 자외선의 적산 광량은, 100 ~ 5000 �mJ/㎠ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0206] 본 발명에 사용되는 자외선 램프는, 특별히 제한되지 않지만, LED 램프인 것이 바람직하다. LED 램프는, 다른 자외선 램프에 비해 방출열이 낮은 램프이기 때문에, 자외선 경화형 아크릴계 점착제의 자외선 경화 중에 있

어서의 온도의 상승을 억제할 수 있다. 이로써, 고분자량의 중합체가 얻어지고, 충분한 응집력을 갖는 탄성층이 얻어지고, 점착 시트로 한 경우의 고온시에 있어서의 유지력을 높일 수 있다.

[0207] 자외선 램프는, 복수의 자외선 램프를 조합하여 사용해도 된다. 또, 조사 방법으로는, 자외선을 간헐적으로 조사하여, 자외선을 조사하는 명기와 자외선을 조사하지 않는 암기를 형성해도 된다.

[0208] 자외선 경화형 아크릴계 점착제 중의 모노머 성분의 최종적인 중합률은, 90 % 이상인 것이 바람직하고, 95 % 이상인 것이 보다 바람직하고, 98 % 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0209] 자외선 경화형 아크릴계 점착제에 조사하는 자외선의 피크 파장은, 200 ~ 500 ㎚ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 300 ~ 450 ㎚ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 자외선의 피크 파장이 500 ㎚ 이하임으로써, 광중합 개시제가 분해되어, 중합 반응이 개시된다. 또, 자외선의 피크 파장이 200 ㎚ 이상임으로써, 폴리머 사슬의 절단을 억제할 수 있어, 충분한 접착성이 얻어진다.

[0210] 중합 반응은 공기 중의 산소에 의해 저해되기 쉽기 때문에, 산소를 차단하는 것이 바람직하다. 산소를 차단하는 방법으로는, 자외선 경화형 아크릴계 점착제의 도포층 상에 이형 필름 등을 제조하거나, 중합 반응을 질소 분위기하에서 실시하거나 하는 방법을 들 수 있다. 이형 필름으로는, 전출 (前出) 한 이형 필름을 들 수 있다.

[0211] (2.3) 탄성층의 물성

[0212] 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 내충격성 및 굴곡성의 양립의 관점에서, 0.5 ~ 10.0 ㎫ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 1.2 ~ 8.0 ㎫ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0213] 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 상기 식 (1) 의 관계를 만족하고 있으면, 특별히 제한되지 않지만, 0.01 ~ 1.5 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.1 ~ 1.5 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0214] 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 재료 (모노머 성분, 자외선 흡수제, 광중합 개시제 등) 의 종류, 함유량, 자외선의 조사 조건 등을 적절히 선택함으로써, 조정할 수 있다.

[0215] 탄성층의, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접은, 점탄성 측정 장치 「ARES-G2」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조) 를 사용하여, 하기의 시험 조건으로 측정할 수 있다.

[0216] 시험 조건 (동적 점탄성 시험)

[0217] 시험기 : 점탄성 측정 장치 「ARES-G2」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조)

[0218] 변형 방법 : 회전식

[0219] 온도 범위 : -50 ~ 100 ℃

[0220] 주파수 : 1 Hz

[0221] 변위 : 변형 0.05 %

[0222] 샘플 사이즈 (형태 등) : φ8 ㎜ 두께 약 1 ㎜

[0223] 척간 거리 : 하중 10 g 이 되도록 자동 가변 (샘플 두께와 거의 동등).

[0224] 탄성층의 두께는, 최종적으로 얻어지는 적층체를 보다 얇게 하는 관점에서, 2 ~ 60 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 2 ~ 20 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 2 ~ 15 ㎛ 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0225] 탄성층에서 사용되는 수지 재료 (예를 들어, (메트)아크릴계 폴리머) 의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 을 제어하는 관점에서, 10 만 ~ 500 만의 범위 내인 것이 바람직하고, 20 만 ~ 100 만의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0226] 탄성층에서 사용되는 수지 재료의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 후술하는 광학 필름에서 사용되는 수지 재료의 중량 평균 분자량 (Mw) 보다 작은 것이 바람직하다. 이로써, 본 발명의 효과를 보다 효율적으로 얻을 수 있다.

[0227] 또한, 수지 재료의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 겔 침투 크로마토그래피 「HLC8220GPC」 (토소 주식회사 제조), 및 칼럼 「TSK-GEL G6000」, 「HXL-G5000」, 「HXL-G5000」, 「HXL-G4000」, 「HXL-G3000HXL」 (이상, 토소 주

식회사 제조, 직렬) 을 사용하여 측정할 수 있다.

[0228] 시료 20 mg ± 0.5 mg 을, 테트라하이드로푸란 10 mL 에 용해시키고, 0.45 ㎛ 의 필터로 여과한다. 그리고, 이 용액을 칼럼 (온도 40 ℃) 에 100 mL 주입하고, RI 검출기, 온도 40 ℃ 에서 측정하고, 스티렌 환산한 값으로 한다.

[0229] 탄성층의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 저온 환경하에서의 내충격성 및 굴곡성의 양립의 관점에서, 0 ℃ 이하인 것이 바람직하고, -10 ℃ 이하인 것이 보다 바람직하고, -20 ℃ 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0230] 유리 전이 온도 (Tg) 는, DSC (Differential Scanning Colorimetry : 시차 주사 열량 장치) 를 사용하여, JIS K 7121(2012) 에 준거하여 측정할 수 있다.

[0231] (3) 광학 필름

[0232] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 고무 입자를 함유하는 것을 특징으로 한다. 또, 본 발명에 관련된 탄성층 및 광학 필름의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 상기 식 (1) 을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0233] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 고무 입자를 함유하고, 또한 손실 정접이 상기 식 (1) 을 만족하고 있으면, 특별히 제한되지 않는다.

[0234] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 권취되는 필름의 형상인 것이 바람직하지만, 인접하는 층 상에 도포함으로써 형성되는 도포층의 형상이어도 된다.

[0235] (3.1) 광학 필름의 구성

[0236] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 수지 재료에, 그래프트 공중합체 등의 고무 입자를 함유시켜, 필름상으로 성형하는 것이 바람직하다.

[0237] 굴곡성의 관점에서는, 적어도, 열가소성 (메트)아크릴계 수지와 그래프트 공중합체의 고무 입자의 조합을 함유하는 것이 바람직하다.

[0238] 또, 본 발명에 관련된 광학 필름은, 380 ~ 780 ㎚ 의 파장 영역 (가시광 영역) 에 있어서의 평균 광 투과율이, 90 % 이하인 것이 바람직하고, 39 ~ 89 % 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 광학 필름에, 편광판의 일부의 기능을 부여할 수 있고, 구체적으로는, 외광 반사를 충분히 억제할 수 있다. 또, 적층체를 표시 장치의 커버 유리 유닛으로서 사용했을 때, 충분한 휘도가 얻어진다.

[0239] 가시광 영역에 있어서의 평균 광 투과율은, 광학 필름에, 착색제를 함유시킴으로써 조정할 수 있다.

[0240] (3.1.1) 고무 입자

[0241] 본 발명에 있어서, 「고무 입자」 란, 실온에서 고무 탄성을 나타내는 수지를 함유하는 입자를 말한다.

[0242] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 고무 입자를 함유함으로써, 인성 (유연함) 을 부여할 수 있다. 또, 광학 필름의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 을 적절히 조정할 수 있다.

[0243] 본 발명에 관련된 고무 입자의 층 구성은, 단층 구성이어도 되고, 다층 구성이어도 된다. 또, 실온에서 고무 탄성을 나타내는 수지 (이하, 「고무상 중합체」 라고도 한다.) 로는, 특별히 제한되지 않는다. 모노머의 배열 순서도 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 선상, 빗상 (그래프트형), 분기상 (별형) 중 어느 것이어도 된다.

[0244] 고무상 중합체는, 가교성의 모노머에 의해, 일부 가교된 구조여도 된다.

[0245] 본 발명에 있어서, 고무상 중합체는, 실온에서 고무 탄성을 나타내는 관점에서, 유리 전이 온도 (Tg) 가 0 ℃ 이하인 연질인 가교 중합체인 것이 바람직하다.

[0246] 이와 같은 가교 중합체로는, 예를 들어, 부타디엔계 가교 중합체, (메트)아크릴계 가교 중합체, 오르가노실록산계 가교 중합체 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 열가소성 (메트)아크릴계 수지와의 굴절률차가 작고, 광학 필름의 투명성이 저해되기 어려운 관점에서, (메트)아크릴계 가교 중합체인 것이 바람직하고, 아크릴계 가교 중합체인 것이 보다 바람직하다.

[0247] 즉, 본 발명에 관련된 고무 입자는, 아크릴계 가교 중합체 (이하, 「아크릴계 고무상 중합체」 라고도 한다.)

를 함유하는 입자인 것이 바람직하다.

[0248] 고무 입자의 함유량은, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 광학 필름이 적당한 경도를 갖고, 또한 광학 필름이 원하는 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 을 얻을 수 있다.

[0249] (3.1.1.1) 고무 입자의 구성

[0250] 전술한 바와 같이, 본 발명에 관련된 고무 입자는, 아크릴계 고무상 중합체를 함유하는 것이 바람직하다. 이하, 설명을 위해, 아크릴계 고무상 중합체를, 「아크릴계 고무상 중합체 (a)」 로 나타낸다.

[0251] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 는, 아크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위를 주성분으로서 갖는 가교 중합체이다.

[0252] 여기서, 「주성분으로서 갖는다」 란, 아크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량이, 후술하는 범위 내인 것을 말한다.

[0253] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 는, 아크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위와, 이것과 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위와, 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기 (비공액인 반응성 이중 결합) 를 갖는 다관능성 단량체에서 유래하는 구조 단위를 갖는 가교 중합체인 것이 바람직하다.

[0254] 아크릴산에스테르로는, 아크릴산메틸(메틸아크릴레이트), 아크릴산에틸(에틸아크릴레이트), 아크릴산n-프로필(n-프로필아크릴레이트), 아크릴산n-부틸(n-부틸아크릴레이트), 아크릴산sec-부틸(sec-부틸아크릴레이트), 아크릴산이소부틸(이소부틸아크릴레이트), 아크릴산벤질(벤질아크릴레이트), 아크릴산시클로헥실(시클로헥실아크릴레이트), 아크릴산2-에틸헥실(2-에틸헥실아크릴레이트), 아크릴산n-옥틸(n-옥틸아크릴레이트) 등의, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 12 인 아크릴산알킬에스테르인 것이 바람직하다.

[0255] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0256] 아크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 40 ~ 90 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 50 ~ 80 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 광학 필름에 충분한 인성을 부여할 수 있다.

[0257] 아크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체로는, 메타크릴산메틸 등의 메타크릴산에스테르 ; 스티렌, 메틸스티렌 등의 스티렌류 ; (메트)아크릴로니트릴류 ; (메트)아크릴아미드류 ; (메트)아크릴산을 들 수 있다. 그 중에서도, 스티렌류인 것이 바람직하다.

[0258] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0259] 아크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 5 ~ 55 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 10 ~ 45 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0260] 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기를 갖는 다관능성 단량체로는, 예를 들어, 알릴(메트)아크릴레이트, 트리알릴시아누레이트, 트리알릴이소시아누레이트, 디알릴프탈레이트, 디알릴말레이트, 디비닐아디페이트, 디비닐벤젠, 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 테트로메틸올메탄테트라(메트)아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트를 들 수 있다.

[0261] 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기를 갖는 다관능성 단량체에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 0.05 ~ 10 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 함유량은, 0.1 ~ 5 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 0.05 질량% 이상임으로써, 얻어지는 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 가교도를 높이기 쉽고, 광학 필름의 경도, 강성이 저해되기 어렵다. 또, 10 질량% 이하임으로써, 광학 필름의 인성이 저해되기 어렵다.

[0262] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 구성하는 모노머의 조성은, 예를 들어, 열분해 GC-MS 에 의해 검출되는 피크 면적비에 의해 측정할 수 있다.

[0263] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 0 ℃ 이하인 것이 바람직하고, -10 ℃ 이하인 것이 보다 바람직하다. 0 ℃ 이하임으로써, 광학 필름에 적당한 인성을 부여할 수 있다. 아크릴계 고무상 중합

체 (a) 의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 전술과 동일한 방법으로 측정할 수 있다.

[0264] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 조성에 의해 조정할 수 있다. 예를 들어, 유리 전이 온도 (Tg) 를 낮게 하기 위해서는, 아크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체에 대한, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 아크릴산에스테르의 질량비의 값을 조정하는 것이 바람직하다. 또한, 질량비는, 아크릴산에스테르의 질량/아크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체의 질량으로 나타낸다. 질량비의 값은, 3 이상인 것이 바람직하고, 4 ~ 10 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0265] 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 함유하는 입자는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 만으로 이루어지는 입자여도 된다. 또, 유리 전이 온도 (Tg) 가 20 ℃ 이상인 경질인 가교 중합체 (c) 로 이루어지는 경질층과, 그 주위에 배치된 아크릴계 고무상 중합체 (a) 로 이루어지는 연질층을 갖는 입자여도 된다. 그 밖에, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 존재하에서, 메타크릴산에스테르 등의 단량체의 혼합물을, 적어도 일단 (一段) 이상 중합하여 얻어지는 아크릴계 그래프트 공중합체로 이루어지는 입자여도 된다. 아크릴계 그래프트 공중합체로 이루어지는 입자는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 포함하는 코어부와, 그것을 덮는 셀부를 갖는 코어 셀형의 입자여도 된다.

[0266] (코어부)

[0267] 코어부는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 함유하고, 필요에 따라 경질인 가교 중합체 (c) 를 추가로 함유해도 된다. 즉, 코어부는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 로 이루어지는 연질층과, 그 내측에 배치된 경질인 가교 중합체 (c) 로 이루어지는 경질층을 가져도 된다.

[0268] 이하, 설명을 위해, 경질인 가교 중합체를, 「가교 중합체 (c)」 로 나타낸다.

[0269] 가교 중합체 (c) 는, 메타크릴산에스테르를 주성분으로 하는 가교 중합체이다. 즉, 가교 중합체 (c) 는, 메타크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위와, 이것과 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위와, 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기를 갖는 다관능성 단량체에서 유래하는 구조 단위를 갖는 가교 중합체인 것이 바람직하다.

[0270] 메타크릴산에스테르는, 메타크릴산알킬에스테르인 것이 바람직하다. 메타크릴산알킬에스테르로는, 전술한 아크릴산알킬에스테르에 있어서, 알킬산을 메타크릴산으로 치환한 것을 들 수 있다.

[0271] 메타크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체는, 전술한 아크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체와 동일한 것을 들 수 있다.

[0272] 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기를 갖는 다관능성 단량체는, 전술과 동일한 것을 들 수 있다.

[0273] 메타크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 가교 중합체 (c) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 40 ~ 100 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 메타크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 가교 중합체 (c) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 60 ~ 0 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 1 분자 중에 2 개 이상의 라디칼 중합성기를 갖는 다관능성 단량체에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 가교 중합체 (c) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 0.01 ~ 10 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0274] (셀부)

[0275] 셀부는, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 에 그래프트 결합한, 메타크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위를 주성분으로서 갖는 메타크릴계 중합체 (b) (다른 중합체) 를 함유하는 것이 바람직하다.

[0276] 이하, 설명을 위해, 메타크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위를 주성분으로서 갖는 메타크릴계 중합체를, 「메타크릴계 중합체 (b)」 로 나타낸다.

[0277] 여기서, 「주성분으로서 갖는다」 란, 메타크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량이, 후술하는 범위 내인 것을 말한다.

[0278] 메타크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 메타크릴산에스테르는, 메타크릴산메틸 등의 알킬기의 탄소수 1 ~ 12 의 메타크릴산알킬에스테르인 것이 바람직하다.

[0279] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0280] 메타크릴산에스테르의 함유량은, 메타크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 50 질량% 이상

인 것이 바람직하다. 메타크릴산에스테르의 함유량이 50 질량% 이상임으로써, 메타크릴산메틸에서 유래하는 구조 단위를 주성분으로서 갖는 메타크릴계 수지와의 상용성이 얻어지기 쉽다. 메타크릴산에스테르의 함유량은, 상기 관점에서, 메타크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 70 질량% 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0281] 메타크릴계 중합체 (b) 는, 메타크릴산에스테르와 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위를 추가로 가져도 된다. 공중합 가능한 다른 단량체로는, 예를 들어, 아크릴산메틸(메틸아크릴레이트), 아크릴산에틸(에틸아크릴레이트), 아크릴산n-부틸(n-부틸아크릴레이트) 등의 아크릴산에스테르 ; (메트)아크릴산벤질(벤질(메트)아크릴레이트), (메트)아크릴산디시클로펜타닐(디시클로펜타닐(메트)아크릴레이트), (메트)아크릴산페녹시에틸(페녹시에틸(메트)아크릴레이트) 등의 지환, 복소 고리 또는 방향 고리를 갖는 (메트)아크릴계 단량체 (고리 함유 (메트)아크릴계 단량체) 를 들 수 있다.

[0282] 공중합 가능한 다른 단량체에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 메타크릴계 중합체 (b) 를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 50 질량% 이하인 것이 바람직하고, 30 질량% 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0283] 고무 입자에 있어서의 그래프트 성분의 비율 (그래프트율) 은, 10 ~ 250 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 15 ~ 150 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 그래프트율이 10 질량% 이상이라는 것은, 그래프트 성분, 즉, 메타크릴산에스테르에서 유래하는 구조 단위를 주성분으로 하는 메타크릴계 중합체 (b) 의 비율이 적당히 많은 것을 의미한다. 이로써, 고무 입자와 메타크릴계 수지의 상용성을 높이기 쉽고, 고무 입자를 한층 응집시키기 어렵게 한다. 또, 필름의 강성 등이 저해되기 어렵다. 한편, 그래프트율이 250 질량% 이하임으로써, 아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 비율이 적당히 지나치게 적어지지 않기 때문에, 광학 필름의 인성이 저해되기 어렵다. 또, 광학 필름의 취성을 충분히 개량할 수 있다.

[0284] 그래프트율은, 하기의 방법으로 측정할 수 있다.

[0285] 1) 코어 셸형의 입자 2 g 을, 메틸에틸케톤 50 ml 에 용해시킨다. 원심 분리기 「CP60E」 (코키 홀딩스 주식회사 제조) 를 사용하여, 회전수 30000 rpm, 온도 12 ℃ 에서 1 시간, 용액을 원심하고, 불용분과 가용분으로 분리한다 (원심 분리 작업을 합계 3 회 세트).

[0286] 2) 얻어진 불용분의 질량을 하기 식에 적용시켜, 그래프트율을 산출한다.

[0287] 식 : 그래프트율 (질량%) = [{(메틸에틸케톤 불용분의 질량) - (아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 질량)}/(아크릴계 고무상 중합체 (a) 의 질량)] × 100

[0288] (3.1.1.2) 고무 입자의 물성

[0289] 고무 입자의 형상은, 특별히 제한되지 않지만, 진구상에 가까운 형상인 것이 바람직하다.

[0290] 「진구상에 가까운 형상」 이란, 광학 필름의 단면 또는 표면을 관찰했을 때의, 고무 입자의 애스펙트비가 1 ~ 2 의 범위 내가 되는 형상을 말한다.

[0291] 이와 같이, 고무 입자가 진구상에 가까운 형상임으로써, 반송시에 있어서의 롤과의 접촉에 의한 적층체의 변형이나, 권취시의 내부 응력에 의한 변형에 대해, 충분한 내성이 얻어진다.

[0292] 고무 입자의 평균 입자경은, 100 ~ 400 ㎚ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 100 ㎚ 이상임으로써, 광학 필름에 충분한 인성이나 응력 완화성을 부여할 수 있다. 또, 400 ㎚ 이하임으로써, 광학 필름의 투명성이 저해되기 어렵다. 고무 입자의 평균 입자경은, 상기 관점에서, 150 ~ 300 ㎚ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0293] 고무 입자의 평균 입자경은, 이하의 방법으로 산출할 수 있다.

[0294] 고무 입자의 평균 입자경은, 적층체의 표면 또는 절편의, SEM 촬영 또는 TEM 촬영에 의해 얻은 입자 100 개의 원 상당 직경의 평균값으로서 측정할 수 있다. 원 상당 직경은, 촬영에 의해 얻어진 입자의 투영 면적을, 동일한 면적을 갖는 원의 직경으로 환산함으로써 구할 수 있다. 이 때, 배율 5000 배의 SEM 관찰 또는 TEM 관찰에 의해 관찰되는 고무 입자를, 평균 입자경의 산출에 사용한다.

[0295] (3.1.2) 광학 필름용 수지

[0296] 수지 재료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 열가소성 (메트)아크릴계 수지, 시클로올레핀 수지 등을 들 수 있다.

[0297] 수지 재료의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 수지 재료의 종류에 따라 상이하지만, 예를 들어, 5,000 ~ 400 만의 범위 내인 것이 바람직하다. 수지 재료의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 전술한 방법으로 측정할 수 있다.

[0298] (3.1.2.1) 열가소성 (메트)아크릴계 수지

[0299] 열가소성 (메트)아크릴계 수지는, 적어도 메타크릴산메틸에서 유래하는 구조 단위를 갖는 것이 바람직하다. 그 중에서도, 광학 필름의 저장 탄성률을 높이고, 바람직한 형태인 필름으로서의 보관성을 높이는 관점에서, 열가소성 (메트)아크릴계 수지는, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위를 추가로 갖는 것이 바람직하다. 또, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위를 갖는 것에 의한 취성을 개선하는 관점에서, 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위를 추가로 갖는 것이 보다 바람직하다.

[0300] 즉, 열가소성 (메트)아크릴계 수지는, 메타크릴산메틸에서 유래하는 구조 단위와, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위와, 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위를 갖는 것이 바람직하다.

[0301] 메타크릴산메틸에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 50 ~ 95 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 70 ~ 90 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0302] 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위는, 비교적 강직한 구조를 갖기 때문에, 광학 필름의 저장 탄성률을 높일 수 있다. 또, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위는, 비교적 부피가 큰 구조를 갖고, 수지 매트릭스 중에 그래프트 공중합체 (고무 입자) 를 이동할 수 있는 미크로한 공극을 가질 수 있다. 이로써, 그래프트 공중합체 (고무 입자) 를, 광학 필름의 표층부에 편재시키기 쉽게 할 수 있다.

[0303] 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 1 ~ 25 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위의 함유량이, 1 질량% 이상임으로써, 광학 필름의 저장 탄성률을 높이기 쉽고, 25 질량% 이하임으로써, 광학 필름의 취성을 과도하게는 저해되기 어렵게 할 수 있다. 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 상기 관점에서, 7 ~ 15 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0304] 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위는, 수지에 적당한 유연성을 부여할 수 있다. 그 때문에, 예를 들어, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위와 조합함으로써, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위를 포함하는 것에 의한 취성을 개량할 수 있다.

[0305] 아크릴산알킬에스테르는, 알킬 부분의 탄소수가 1 ~ 7, 바람직하게는 1 ~ 5 인 아크릴산알킬에스테르인 것이 바람직하다.

[0306] 아크릴산알킬에스테르로는, 예를 들어, 아크릴산메틸(메틸아크릴레이트), 아크릴산에틸(에틸아크릴레이트), 아크릴산프로필(프로필아크릴레이트), 아크릴산부틸(부틸아크릴레이트), 아크릴산2-하이드록시에틸(2-하이드록시에틸아크릴레이트), 아크릴산헥실(헥실아크릴레이트), 아크릴산2-에틸헥실(2-에틸헥실아크릴레이트) 등을 들 수 있다.

[0307] 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 열가소성 (메트)아크릴계 수지를 구성하는 전체 구조 단위에 대하여, 1 ~ 25 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량이 1 질량% 이상임으로써, 열가소성 (메트)아크릴계 수지에 적당한 유연성을 부여할 수 있다. 이로써, 광학 필름의 취성을 개량할 수 있고, 파단되기 어렵다. 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량이 25 질량% 이하임으로써, 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 유리 전이 온도 (Tg) 의 저하를 억제할 수 있고, 충분한 광학 필름의 내열성이나 저장 탄성률이 얻어진다. 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량은, 상기 관점에서, 5 ~ 15 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0308] 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위의, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위와 아크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 합계량에 대한 비율은, 20 ~ 70 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 당해 비율이 20 질량% 이상임으로써, 광학 필름의 저장 탄성률을 높이기 쉽고, 70 질량% 이하임으로써, 광학 필름의 취성을 개량할 수 있다.

[0309] 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 100 ℃ 이상인 것이 바람직하고, 120 ~ 150 ℃ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 광학 필름의 내열성을 높일 수 있다. 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 Tg 를 조정하기 위해서는, 예를 들어, 페닐말레이미드에서 유래하는 구조 단위나 아

크릴산알킬에스테르에서 유래하는 구조 단위의 함유량을 조정하는 것이 바람직하다.

[0310] 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 10 만 이상인 것이 바람직하고, 100 만 이상인 것이 보다 바람직하다. 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 이 10 만 이상임으로써, 광학 필름의 인성을 높일 수 있다. 이로써, 필름의 반송시에 있어서의 반송 장력에 의해, 광학 필름이 파단되는 것을 방지할 수 있다. 또, 광학 필름의 저장 탄성률을 높일 수 있기 때문에, 감기 변형을 억제할 수 있다.

[0311] 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 상기 관점에서, 150 만 ~ 300 만의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0312] 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 전술한 방법으로 측정할 수 있다.

[0313] 열가소성 (메트)아크릴계 수지 및 고무 입자를, 적어도 함유하는 광학 필름으로 하는 경우, 열가소성 (메트)아크릴계 수지의 함유량은, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 5 ~ 95 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 또, 10 ~ 60 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 10 ~ 50 질량% 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하고, 10 ~ 40 질량% 의 범위 내인 것이 특히 바람직하다.

[0314] 열가소성 (메트)아크릴계 수지 및 고무 입자를, 적어도 함유하는 광학 필름으로 하는 경우, 고무 입자의 함유량은, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 또, 20 ~ 60 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 20 ~ 50 질량% 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 응집체의 크기가 충분하고 또한 거의 균일한 것이 되어, 필름에 이물질이 혼입되기 어렵고, 광학 특성이나 기계적 특성이 향상된 광학 필름이 얻어진다.

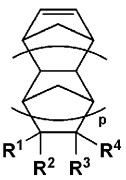
[0315] (3.1.2.2) 시클로올레핀 수지

[0316] 시클로올레핀 수지는, 시클로올레핀 단량체의 중합체, 또는 시클로올레핀 단량체와 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체인 것이 바람직하다.

[0317] 시클로올레핀 단량체로는, 노르보르넨 골격을 갖는 시클로올레핀 단량체인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 하기 일반식 (A-1) 또는 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체인 것이 보다 바람직하다.

[0318] [화학식 1]

[0319] 일반식 (A－1)



[0320] 상기 일반식 (A-1) 중, R^1 ~ R^4 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 30 의 탄화수소기, 또는 극성기를 나타낸다. p 는, 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다. 단, R^1 ~ R^4 모두가 동시에 수소 원자를 나타내지는 않고, R^1 과 R^2 가 동시에 수소 원자를 나타내지는 않고, R^3 과 R^4 가 동시에 수소 원자를 나타내지는 않는 것으로 한다.

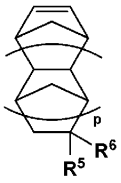
[0321] 상기 일반식 (A-1) 에 있어서, R^1 ~ R^4 로 나타내는 탄소수 1 ~ 30 의 탄화수소기로는, 예를 들어, 탄소수 1 ~ 10 의 탄화수소기인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 5 의 탄화수소기인 것이 보다 바람직하다. 탄소수 1 ~ 30 의 탄화수소기는, 예를 들어, 할로겐 원자, 산소 원자, 질소 원자, 황 원자, 또는 규소 원자를 포함하는 연결기를 추가로 가지고 있어도 된다. 그러한 연결기로는, 예를 들어, 카르보닐기, 이미노기, 에테르 결합, 실릴에테르 결합, 티오에테르 결합 등의 2 가의 극성기를 들 수 있다. 탄소수 1 ~ 30 의 탄화수소기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기 등을 들 수 있다.

[0322] 상기 일반식 (A-1) 에 있어서, R^1 ~ R^4 로 나타내는 극성기로는, 예를 들어, 카르복시기, 하이드록시기, 알콕시기, 알콕시카르보닐기, 아릴옥시카르보닐기, 아미노기, 아미드기, 시아노기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 카르복시기, 하이드록시기, 알콕시카르보닐기, 또는 아릴옥시카르보닐기인 것이 바람직하다. 용액 제막시의 용해성의 관점에서, 알콕시카르보닐기 또는 아릴옥시카르보닐기인 것이 바람직하다.

[0323] 상기 일반식 (A-1) 에 있어서의 p 는, 내열성을 높이는 관점에서, 1 또는 2 인 것이 바람직하다. p 가 1 또는 2 임으로써, 얻어지는 중합체가 부피가 커져, 유리 전이 온도가 향상되기 쉽다. 또, 습도에 대해 약간 응답할 수 있게 되어, 적층체로 한 경우의 컬 밸런스를 제어하기 쉬워진다.

[0324] [화학식 2]

일반식 (A-2)



[0325]

[0326] 상기 일반식 (A-2) 중, R^5 는, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 5 의 탄화수소기, 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 갖는 알킬실릴기를 나타낸다. R^6 은, 카르복시기, 하이드록시기, 알콕시카르보닐기, 아릴옥시카르보닐기, 아미노기, 아미드기, 시아노기, 또는 할로겐 원자 (불소 원자, 염소 원자, 브롬 원자, 또는 요오드 원자) 를 나타낸다. p 는, 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

[0327] 상기 일반식 (A-2) 에 있어서의 R^5 는, 탄소수 1 ~ 5 의 탄화수소기인 것이 바람직하고, 탄소수 1 ~ 3 의 탄화수소기인 것이 보다 바람직하다.

[0328] 상기 일반식 (A-2) 에 있어서의 R^6 은, 카르복시기, 하이드록시기, 알콕시카르보닐기, 또는 아릴옥시카르보닐기인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 용액 제막시의 용해성의 관점에서, 알콕시카르보닐기 또는 아릴옥시카르보닐기인 것이 보다 바람직하다.

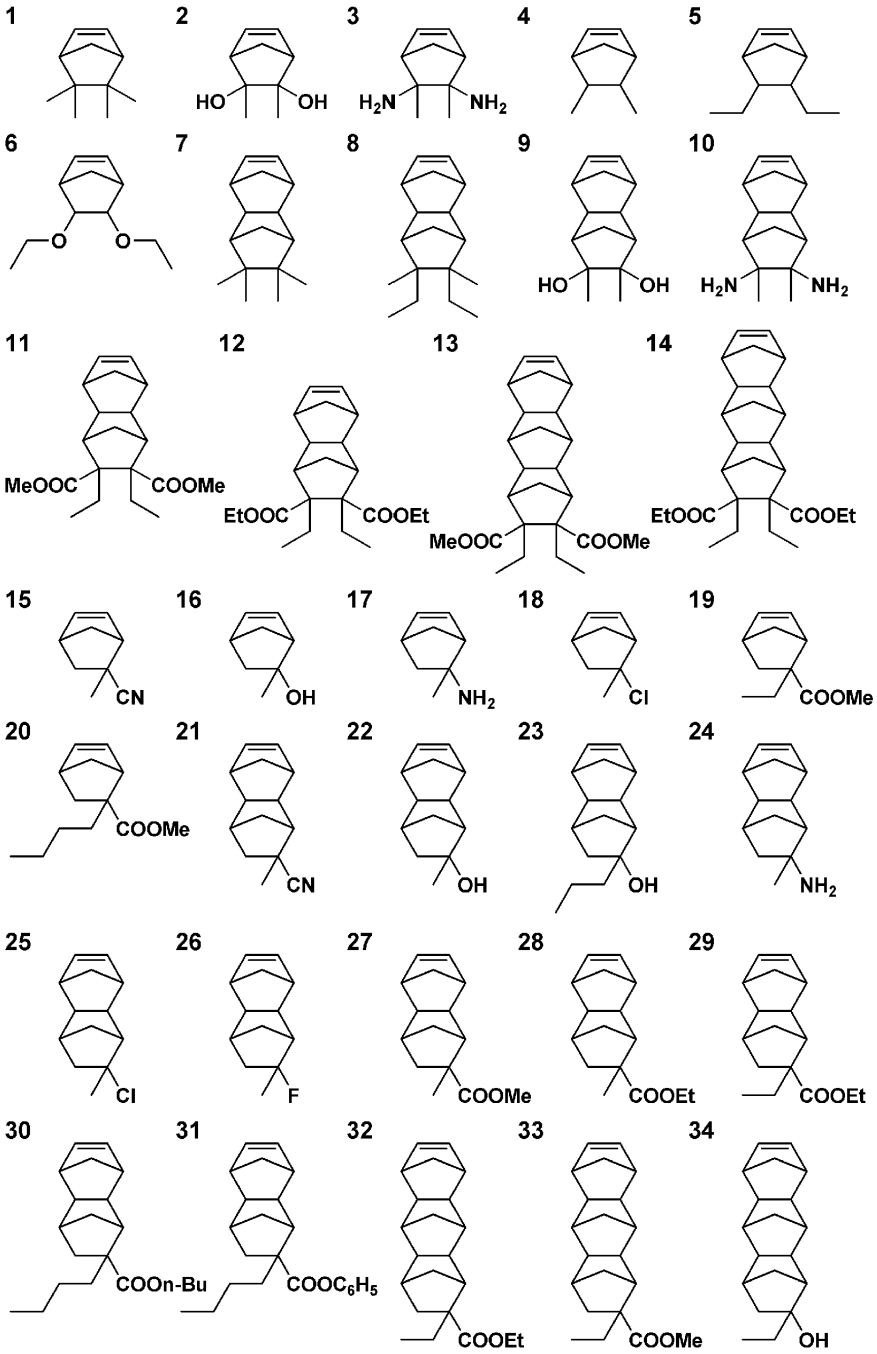
[0329] 상기 일반식 (A-2) 에 있어서의 p 는, 내열성을 높이는 관점에서, 1 또는 2 인 것이 바람직하다. p 가 1 또는 2 임으로써, 얻어지는 중합체가 부피가 커져, 유리 전이 온도가 향상되기 쉽다.

[0330] 시클로올레핀 단량체로는, 유기 용매에 대한 용해성이 향상되는 관점에서, 상기 일반식 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체인 것이 바람직하다. 일반적으로, 유기 화합물은 대칭성을 무너뜨림으로써 결정성이 저하되기 때문에, 유기 용매에 대한 용해성이 향상된다. 일반식 (A-2) 에 있어서의 R^5 및 R^6 은, 분자의 대칭축에 대해, 고리를 구성하는 탄소 원자의 편측에만 치환되어 있기 때문에, 분자의 대칭성이 낮다. 즉, 일반식 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체는, 용해성이 높기 때문에, 광학 필름을 용액 유연법에 의해 제조하는 경우에 적합하다.

[0331] 시클로올레핀 수지에 있어서의 일반식 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체의 함유 비율은, 시클로올레핀 수지를 구성하는 전체 시클로올레핀 단량체의 전체 몰수에 대하여, 70 몰% 이상인 것이 바람직하다. 또, 80 몰% 이상인 것이 보다 바람직하고, 100 몰% 인 것이 더욱 바람직하다. 일반식 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체의 함유 비율이 70 몰% 이상임으로써, 시클로올레핀 수지의 배향성이 높아지기 때문에, 위상차 (리타데이션) 값이 상승하기 쉽다.

[0332] 이하, 일반식 (A-1) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체의 구체예를 예시 화합물 1 ~ 14 에 나타낸다. 또, 일반식 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체의 구체예를 예시 화합물 15 ~ 34 에 나타낸다.

[0333] [화학식 3]



[0334]

[0335] 시클로올레핀 단량체와 공중합 가능한 공중합성 단량체로는, 예를 들어, 시클로올레핀 단량체와 개환 공중합 가능한 공중합성 단량체, 시클로올레핀 단량체와 부가 공중합 가능한 공중합성 단량체 등을 들 수 있다.

[0336] 개환 공중합 가능한 공중합성 단량체로는, 예를 들어, 시클로부텐, 시클로펜텐, 시클로헵텐, 시클로옥텐, 디시클로펜타디엔 등의 시클로올레핀을 들 수 있다.

[0337] 부가 공중합 가능한 공중합성 단량체로는, 예를 들어, 불포화 이중 결합 함유 화합물, 비닐계 고리형 탄화수소 단량체, (메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다. 불포화 이중 결합 함유 화합물로는, 탄소수 2 ~ 12 (바람직하게는 2 ~ 8) 의 올레핀계 화합물을 들 수 있고, 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 부텐 등을 들 수 있다. 비닐계 고리형 탄화수소 단량체로는, 4-비닐시클로펜텐, 2-메틸-4-이소프로페닐시클로펜텐 등의 비닐시클로펜텐계 단량체를 들 수 있다. (메트)아크릴레이트로는, 예를 들어, 메틸(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트 등의 탄소수 1 ~ 20 의 알킬(메트)아크릴레이트를 들 수 있다.

[0338] 시클로올레핀 단량체와 공중합성 단량체의 공중합체에 있어서의 시클로올레핀 단량체의 함유 비율은, 공중합체를 구성하는 전체 단량체의 합계에 대하여, 20 ~ 80 몰% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 30 ~ 70 몰% 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0339] 시클로올레핀 수지는, 전술한 바와 같이, 노르보르넨 골격을 갖는 시클로올레핀 단량체, 바람직하게는 상기 일반식 (A-1) 또는 (A-2) 로 나타내는 구조를 갖는 시클로올레핀 단량체를, 단독 중합 또는 공중합하여 얻어지는 중합체이다. 이와 같은 중합체로는, 이하의 것을 들 수 있다.

[0340] 1) 시클로올레핀 단량체의 개환 중합체

[0341] 2) 시클로올레핀 단량체와, 그것과 개환 공중합 가능한 공중합성 단량체의 개환 공중합체

[0342] 3) 상기 1) 또는 2) 의 개환 (공)중합체의 수소 첨가물

[0343] 4) 상기 1) 또는 2) 의 개환 (공)중합체를 프리델 크래프츠 반응에 의해 고리화한 후, 수소 첨가한 (공)중합체

[0344] 5) 시클로올레핀 단량체와, 불포화 이중 결합 함유 화합물의 포화 공중합체

[0345] 6) 시클로올레핀 단량체의 비닐계 고리형 탄화수소 단량체와의 부가 공중합체 및 그 수소 첨가물

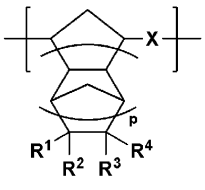
[0346] 7) 시클로올레핀 단량체와, (메트)아크릴레이트의 교호 공중합체

[0347] 상기 1) ~ 7) 의 중합체는, 모두 공지된 방법, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2008-107534호나 일본 공개특허공보 2005-227606호에 기재된 방법으로 얻을 수 있다. 예를 들어, 상기 2) 의 개환 공중합에 사용되는 촉매나 용매는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2008-107534호의 단락 0019 ~ 0024 에 기재된 것을 사용할 수 있다. 상기 3) 및 6) 의 수소 첨가에 사용되는 촉매는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2008-107534호의 단락 0025 ~ 0028 에 기재된 것을 사용할 수 있다. 상기 4) 의 프리델 크래프츠 반응에 사용되는 산성 화합물은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2008-107534호의 단락 0029 에 기재된 것을 사용할 수 있다. 상기 5) ~ 7) 의 부가 중합에 사용되는 촉매는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2005-227606호의 단락 0058 ~ 0063 에 기재된 것을 사용할 수 있다. 상기 7) 의 교호 공중합 반응은, 예를 들어, 일본 공개특허공보 2005-227606호의 단락 0071 ~ 0072 에 기재된 방법으로 실시할 수 있다.

[0348] 그 중에서도, 상기 1) ~ 3) 또는 5) 의 중합체인 것이 바람직하고, 상기 3) 또는 5) 의 중합체인 것이 보다 바람직하다. 즉, 얻어지는 수지의 유리 전이 온도를 높게 하고, 또한 광 투과율을 높게 할 수 있는 관점에서, 당해 시클로올레핀 수지는, 하기 일반식 (B-1) 로 나타내는 구조 단위와 하기 일반식 (B-2) 로 나타내는 구조 단위의 적어도 일방을 포함하는 것이 바람직하다. 그리고, 일반식 (B-2) 로 나타내는 구조 단위만을 포함하거나, 또는 일반식 (B-1) 로 나타내는 구조 단위와 일반식 (B-2) 로 나타내는 구조 단위의 양방을 포함하는 것이 보다 바람직하다. 일반식 (B-1) 로 나타내는 구조 단위는, 전술한 일반식 (A-1) 로 나타내는 시클로올레핀 단량체 유래의 구조 단위이고, 일반식 (B-2) 로 나타내는 구조 단위는, 전술한 일반식 (A-2) 로 나타내는 시클로올레핀 단량체 유래의 구조 단위이다.

[0349] [화학식 4]

일반식 (B－1)

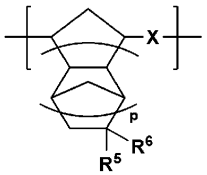


[0350]

[0351] 상기 일반식 (B-1) 중, X 는, -CH=CH- 또는 $-CH_2CH_2-$ 를 나타낸다. R^1 ~ R^4 및 p 는, 각각 상기 일반식 (A-1) 의 R^1 ~ R^4 및 p 와 동일한 의미이다.

[0352] [화학식 5]

일반식 (B－2)



[0353]

[0354] 상기 일반식 (B-2) 중, X 는, -CH=CH- 또는 $-CH_2CH_2-$ 를 나타낸다. R^5 ~ R^6 및 p 는, 각각 일반식 (A-2) 의 R^5 ~ R^6 및 p 와 동일한 의미이다.

[0355] 본 발명에 사용되는 시클로올레핀 수지는, 시판품이어도 된다. 시클로올레핀 수지의 시판품으로는, 예를 들어, JSR 주식회사 제조의 아톤 (ARTON (등록상표, 이하 동일)) G (예를 들어, G7810 등), 아톤 F, 아톤 R (예를 들어, R4500, R4900, R5000 등), 및 아톤 RX (예를 들어, RX4500 등) 를 들 수 있다.

[0356] 시클로올레핀 수지의 30 ℃ 에 있어서의 고유 점도 [η] inh 는, 0.2 ~ 5 ㎤/g 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.3 ~ 3 ㎤/g 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 0.4 ~ 1.5 ㎤/g 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0357] 시클로올레핀 수지의 수평균 분자량 (Mn) 은, 8,000 ~ 10 만의 범위 내인 것이 바람직하고, 10000 ~ 80000 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 12000 ~ 50000 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. 시클로올레핀 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 20000 ~ 300000 의 범위 내인 것이 바람직하고, 30000 ~ 250000 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 40000 ~ 200000 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0358] 고유 점도 [η] inh, 수평균 분자량 및 중량 평균 분자량 (Mw) 이 상기 범위 내임으로써, 시클로올레핀 수지의 내열성, 내수성, 내약품성, 기계적 특성, 및 기재 필름으로서의 성형 가공성이 양호해진다.

[0359] 시클로올레핀 수지의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 통상적으로, 110 ℃ 이상이고, 110 ~ 350 ℃ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 120 ~ 250 ℃ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 120 ~ 220 ℃ 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다. Tg 가 110 ℃ 이상임으로써, 고온 조건하에서의 변형을 억제할 수 있다. 한편, Tg 가 350 ℃ 이하임으로써, 성형 가공이 용이해져, 성형 가공시의 열에 의한 수지의 열화를 억제할 수 있다.

[0360] 시클로올레핀 수지를 함유하는 광학 필름으로 하는 경우, 시클로올레핀 수지의 함유량은, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 70 질량% 이상인 것이 바람직하고, 80 질량% 이상인 것이 보다 바람직하다.

[0361] <미립자>

[0362] 광학 필름이 시클로올레핀 수지를 함유하는 경우, 미립자를 추가로 함유하는 것이 바람직하다.

[0363] 무기 화합물의 미립자로는, 예를 들어, 이산화규소, 이산화티탄, 산화알루미늄, 산화지르코늄, 탄산칼슘, 탄산칼슘, 탤크, 클레이, 소성 카올린, 소성 규산칼슘, 수화 규산칼슘, 규산알루미늄, 규산마그네슘, 및 인산칼슘을 들 수 있다.

[0364] 또, 유기 화합물의 미립자로는, 예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌, 셀룰로오스아세테이트, 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리프로필메타크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리에틸렌카보네이트, 아크릴스티렌계 수지, 실리콘계 수지, 폴리카보네이트 수지, 벤조구아나민계 수지, 멜라민계 수지, 폴리올레핀계 분말, 폴리에스테르계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 또는 폴리불화에틸렌계 수지, 전분 등의 유기 고분자 화합물의 분쇄 분급물이나 현탁 중합법으로 합성한 고분자 화합물을 들 수 있다.

[0365] 미립자는, 탁도가 낮아지는 관점에서, 규소를 함유하는 것이 바람직하고, 이산화규소를 함유하는 것이 보다 바람직하다. 그러한 미립자의 시판품으로는, 예를 들어, 아에로질 (등록상표, 이하 동일) R972, R972V, R974, R812, 200, 200V, 300, R202, OX50, TT600 (이상, 닛폰 아에로질 주식회사 제조) 등을 들 수 있다.

[0366] (3.1.3) 착색제

[0367] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 착색제를 함유함으로써, 가시광 영역에 있어서의 평균 광 투과율을 조정할 수 있다. 착색제는, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 병용해도 된다.

[0368] 착색제의 함유량은, 휘도와 색역의 밸런스의 관점에서, 상기 광학 필름용 수지의 전체 질량에 대하여, 0.05 ~ 2.0 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0369] 착색제를 2 종 이상 병용하는 경우, 적어도 1 종이, 570 ~ 610 ㎚ 의 파장 영역에 흡수 극대 파장을 갖는 착색제인 것이 바람직하다. 이로써, 광학 필름의, 570 ~ 610 ㎚ 의 파장 영역의 평균 광 투과율을 낮출 수 있고, 표시 장치의 색역이 좁아지는 것을 억제할 수 있다.

[0370] 그리고, 570 ~ 610 ㎚ 의 파장 영역에 존재하는 흡수 극대 파장이, 당해 착색제에 있어서의 최대의 흡수 극대 파장인 것이 보다 바람직하다. 또한, 「최대의 흡수 극대 파장」 이란, 흡수 극대 파장이 1 개만인 경우에는 그 흡수 극대 파장을, 흡수 극대 파장이 복수 있는 경우에는 그 중에서 최대의 흡광도를 나타내는 흡수 극대 파장을 말한다.

[0371] 휘도와 색역의 밸런스의 관점에서, 570 ~ 610 ㎚ 의 파장 영역에 흡수 극대 파장을 갖는 착색제의 함유량은, 상기 광학 필름용 수지의 전체 질량에 대하여, 0.02 ~ 0.6 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 함유량은, 0.05 ~ 0.3 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0372] 또한, 착색제를 2 종 이상 병용하는 경우, 적어도 1 종이, 420 ~ 460 ㎚ 의 파장 영역에 흡수 극대 파장을 갖는 착색제인 것이 바람직하다. 이로써, 광학 필름의 가시광 영역에 있어서의 평균 광 투과율을, 효율적으로 낮출 수 있다.

[0373] 그리고, 420 ~ 460 ㎚ 의 파장 영역에 존재하는 흡수 극대 파장이 당해 착색제에 있어서의 최대의 흡수 극대 파장인 것이 보다 바람직하다.

[0374] 휘도와 색역의 밸런스의 관점에서, 420 ~ 460 ㎚ 의 파장 영역에 흡수 극대 파장을 갖는 착색제의 함유량은, 상기 광학 필름용 수지의 전체 질량에 대하여, 0.005 ~ 0.3 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다. 함유량은, 0.01 ~ 0.3 질량% 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0375] 상기 흡수 극대 파장은, 착색제를 디클로로메탄에 분산시키고, 자외 가시 분광 광도계 (예를 들어 「UV-2450」 (주식회사 시마즈 제작소 제조)) 를 사용하여, 흡수 스펙트럼을 측정함으로써 구할 수 있다.

[0376] 착색제로는, 특별히 제한되지 않고, 염료, 안료 등을 들 수 있다.

[0377] 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 컬러 인덱스에 기재되는 하기의 번호의 유기 안료, 무기 안료, 광물 등을 들 수 있다.

[0378] 흑색 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 카본 블랙, 자성체, 철·티탄 복합 산화물 블랙 등을 들 수 있다. 카본 블랙으로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 채널 블랙, 퍼니스 블랙, 아세틸렌 블랙, 서멀 블랙, 램프 블랙 등을 들 수 있다. 또, 자성체로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 페라이트, 마그네타이트 등을 들 수 있다.

[0379] 적색 또는 마젠타 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, C. I. Pigment Red 3, 5, 19, 22, 31, 38, 43, 48 : 1, 48 : 2, 48 : 3, 48 : 4, 48 : 5, 49 : 1, 53 : 1, 57 : 1, 57 : 2, 58 : 4, 63 : 1, 81, 81 : 1, 81 : 2, 81 : 3, 81 : 4, 88, 104, 108, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 166, 168, 169, 170, 177, 178, 179, 184, 185, 208, 216, 226, 257, Pigment Violet 3, 19, 23, 29, 30, 37, 50, 88, Pigment Orange 13, 16, 20, 36, 루비 (크롬 함유 커런덤), 가닛 (석류석), 스피넬 (첨정석) 등을 들 수 있다.

[0380] 청색 또는 시안 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, C. I. Pigment Blue 1, 15, 15 : 1, 15 : 2, 15 : 3, 15 : 4, 15 : 6, 16, 17-1, 22, 27, 28, 29, 36, 60, 블루 사파이어 (철, 티탄 함유 커런덤) 등을 들 수 있다.

[0381] 녹색 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, C. I. Pigment Green 7, 26, 36, 50 등을 들 수 있다.

[0382] 황색 안료로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, C. I. Pigment Yellow 1, 3, 12, 13, 14, 17, 34, 35, 37, 55, 74, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 108, 109, 110, 137, 138, 139, 153, 154, 155, 157, 166, 167, 168, 180, 185, 193, 옐로 사파이어 (니켈 함유 커런덤) 등을 들 수 있다.

[0383] 또, 염료로는, 특별히 제한되지 않고, 종래 공지된 염료, 예를 들어, 국제공개 제2015/111351호의 단락 「0057」 ~ 「0060」 에 기재된 것 등을 들 수 있다.

[0384] 착색제가 안료인 경우, 안료의 평균 이차 입자경은, 특별히 제한되지 않지만, 0.1 ㎛ 이상인 것이 바람직하고,

0.2 ㎛ 이상인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 안료 입자의 슬라이딩성이 향상되어, 응집되기 어려워지기 때문에, 광학 필름의 가시광 영역에 있어서의 광의 투과율의 불균일이 보다 감소한다.

[0385] 또, 안료의 평균 이차 입자경은, 특별히 제한되지 않지만, 3 ㎛ 이하인 것이 바람직하고, 2.6 ㎛ 이하인 것이 보다 바람직하다. 상기 범위 내임으로써, 광학 필름 중의 분산반 (分散斑) 이 보다 발생하기 어려워져, 광학 필름의 가시광 영역에 있어서의 광의 투과율의 불균일이 보다 감소하고, 헤이즈값도 저하된다.

[0386] 안료의 평균 이차 입자경은, 광학 필름의 전자 현미경 사진으로부터 이차 입자의 크기를 직접 계측하는 방법으로 구할 수 있다. 구체적으로는, 투과형 전자 현미경 사진 (TEM) 「H-7650」 (주식회사 히타치 하이테크 제조) 을 사용하여 입자 이미지를 측정하고, 랜덤하게 선택한 100 개의 이차 입자의 등면적 원 상당 직경의 평균값을 구하고, 이 값을 평균 이차 입자경으로 한다.

[0387] 착색제는, 시판품을 사용해도 되고 합성품을 사용해도 된다.

[0388] 시판품으로는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 「#950」 (미츠비시 케미컬 주식회사 제조), 「FDR 시리즈」, 「FDG 시리즈」, 「FDB 시리즈」 (이상, 야마다 화학 공업 주식회사 제조) 를 들 수 있다. 또, 「Kayaset Black A-N」 (닛폰 화약 주식회사 제조), 「NUBIAN (등록상표) BLACK PC-5857」 (오리엔트 화학 공업 주식회사 제조), 「Plast Black 8950-N」 (아리모토 화학 공업 주식회사 제조) 등을 들 수 있다.

[0389] (3.2) 광학 필름의 제조 방법

[0390] 광학 필름의 제조 방법은, 특별히 제한되지 않지만, 수지, 고무 입자, 용제, 및 임의의 다른 성분을 함유하는 도프를 조제한 후, 당해 도프를 기재에 부여하고, 그 후 건조시키는 방법인 것이 바람직하다.

[0391] 다음으로, 도프를 사용하는 경우의 광학 필름의 제조 방법에 대해 설명한다.

[0392] (3.2.1) 도프의 조제

[0393] (3.2.1.1) 용제

[0394] 도프에 사용되는 용제는, 수지나 고무 입자를 양호하게 분산시킬 수 있는 것이면, 특별히 제한되지 않는다. 용제로는, 예를 들어, 메탄올, 에탄올, 프로판올, n-부탄올, 2-부탄올, tert-부탄올, 시클로헥산올 등의 알코올류 ; 메틸에틸케톤 (MEK), 메틸이소부틸케톤, 아세톤 등의 케톤류 ; 아세트산에틸, 아세트산메틸, 락트산에틸, 아세트산이소프로필, 아세트산아밀, 부티르산에틸 등의 에스테르류 ; 테트라하이드로푸란 (THF), 1,4-디옥산 등의 에테르류 ; 글리콜에테르류 ; 톨루엔, 벤젠, 시클로헥산, n-헥산 등의 탄화수소류 등을 들 수 있다.

[0395] 글리콜에테르류로는, 프로필렌글리콜모노 (C1 ~ C4) 알킬에테르, 또는 프로필렌글리콜모노 (C1 ~ C4) 알킬에테르에스테르를 들 수 있다.

[0396] 프로필렌글리콜모노 (C1 ~ C4) 알킬에테르로는, 예를 들어, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 (PGME), 프로필렌글리콜모노에틸에테르, 프로필렌글리콜모노-n-프로필에테르, 프로필렌글리콜모노이소프로필에테르, 프로필렌글리콜모노부틸에테르 등을 들 수 있다.

[0397] 프로필렌글리콜모노 (C1 ~ C4) 알킬에테르에스테르로는, 예를 들어, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜모노에틸에테르아세테이트 등을 들 수 있다.

[0398] 이들은, 1 종 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상 병용해도 된다.

[0399] 그 중에서도, 수지 재료를 용해시키기 쉽고, 저비점이고, 건조 속도 및 생산성을 높이기 쉬운 관점에서, 메틸에틸케톤, 아세트산에틸, 아세톤 또는 테트라하이드로푸란인 것이 바람직하다. 또한, 상기에서 예시한 용제에 대해, 디클로로메탄 등의 용제를 추가로 혼합하여 사용해도 된다.

[0400] 도프의 고형분 농도는, 점도를 조정하기 쉽게 하는 등의 관점에서, 예를 들어 5 ~ 20 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0401] (3.2.1.2) 다른 성분

[0402] 도프는, 필요에 따라 상기 이외의 다른 성분을 추가로 함유해도 된다. 다른 성분으로는, 예를 들어, 매트제 (미립자), 자외선 흡수제, 계면 활성제 등을 들 수 있다.

[0403] 매트제를 첨가함으로써, 필름에 미끄러짐성을 부여할 수 있다. 매트제로는, 예를 들어, 실리카 입자 등의

무기 미립자, 유리 전이 온도가 80 ℃ 이상인 유기 미립자 등을 들 수 있다.

[0404] 자외선 흡수제로는, 예를 들어, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제, 벤조페논계 자외선 흡수제, 트리아진계 자외선 흡수제 등을 들 수 있다.

[0405] 계면 활성제로는, 예를 들어, 카르복실산형, 술폰산형, 황산에스테르형, 인산에스테르형 등의 아니온성 계면 활성제를 들 수 있다. 계면 활성제로는, 알킬아민염형, 제 4 급 암모늄염형 등의 카티온성 계면 활성제를 들 수 있다. 계면 활성제로는, 카르복시 베타인형, 2-알킬이미다졸린의 유도체형, 글리신형, 아민옥사이드형 등의 양쪽성 계면 활성제를 들 수 있다. 어느 종류도 사용할 수 있다.

[0406] (3.2.1.3) 도프의 조제

[0407] 상기의 수지, 고무 입자, 용제, 및 임의의 다른 성분을, 필요에 따라, 교반하면서 질소하에서 혼합하여, 도프를 조제한다.

[0408] 도프에 함유되는 각 성분의 혼합 순서는, 특별히 제한되지 않는다. 각 성분의 혼합 방법도 특별히 제한되지 않고, 예를 들어 교반기 등을 사용하여 교반해도 된다.

[0409] 혼합 시간 (교반 시간) 은 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 10 시간의 범위 내인 것이 바람직하다. 또, 혼합 온도 (교반 온도) 도 특별히 제한되지 않지만, 20 ~ 50 ℃ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0410] 도프의 25 ℃ 에 있어서의 점도는, 원하는 두께의 광학 필름을 제조할 수 있는 정도이면 되고, 특별히 제한되지 않지만, 5 ~ 5000 mPa·s 의 범위 내인 것이 바람직하다. 도프의 점도가 5 mPa·s 이상임으로써, 원하는 두께의 광학 필름을 제조하기 쉽다. 또, 5000 mPa·s 이하임으로써, 용액의 점도 상승에 의해, 두께의 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 도프의 점도는, 동일한 관점에서, 100 ~ 1000 mPa·s 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 또한, 도프의 25 ℃ 에 있어서의 점도는, E 형 점도계로 측정할 수 있다.

[0411] 얻어진 도프는, 필요에 따라 여과를 실시해도 된다. 여과 방법은 특별히 제한되지 않고, 종래 공지된 방법을 적절히 사용할 수 있다.

[0412] (3.2.2) 필름의 제조

[0413] 본 발명에 관련된 광학 필름은, 특별히 제한되지 않지만, 얻어진 도프를 기재의 표면에 부여하고, 그 후, 건조시키고, 도프로부터 용제를 제거함으로써, 제조할 수 있다. 또한, 이 때, 기재와 광학 필름을 포함하는 적층 필름이 제조된다.

[0414] 이하, 기재에 도프를 부여하는 공정, 및 광학 필름을 형성하는 공정 (건조 공정) 에 대해 설명한다.

[0415] (3.2.2.1) 도프를 부여하는 공정

[0416] 본 공정에서는, 상기에서 얻어진 도프를, 기재의 표면에 부여한다. 구체적으로는, 당해 도프를, 기재의 표면에 도포한다.

[0417] 기재는, 광학 필름을 지지할 수 있는 것이면 되고, 특별히 제한되지 않지만, 통상적으로, 수지 필름인 것이 바람직하다.

[0418] 수지 필름으로는, 예를 들어, 폴리에스테르 수지 필름 (예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리트리메틸렌테레프탈레이트 (PTT), 폴리부틸렌테레프탈레이트 (PBT), 폴리에틸렌나프탈레이트 (PEN), 폴리부틸렌나프탈레이트 (PBN) 등), 시클로올레핀 수지 필름 (COP), 아크릴계 필름, 셀룰로오스계 수지 필름 (예를 들어, 셀룰로오스트리아세테이트 필름 (TAC) 등) 을 들 수 있다.

[0419] 그 중에서도, 범용성이 있고, 또한 인장 탄성률이 높은 관점에서, PET 필름, 셀룰로오스트리아세테이트 필름 (TAC) 또는 시클로올레핀 수지 필름인 것이 바람직하다.

[0420] 수지 필름은, 열완화된 것이어도 되고, 연신 처리된 것이어도 된다.

[0421] 수지 필름을 열완화 처리함으로써, 결정화도 및 배향성을 모두 저하시킬 수 있고, 수지 필름의 인장 탄성률을 저하시킬 수 있다. 열완화 온도는, 특별히 제한되지 않지만, 수지 필름을 구성하는 수지의 유리 전이 온도를 Tg 로 했을 때, (Tg + 60) ~ (Tg + 180) ℃ 의 범위 내에서 실시하는 것이 바람직하다. 열완화는, 이형층을 제조하기 전에 실시되어도 되고, 이형층을 제조한 후에 실시되어도 된다.

[0422] 연신 처리는, 수지 필름을 연신함으로써, 수지 분자의 배향성을 높일 수 있고, 수지 필름의 인장 탄성률을 높일

수 있다. 연신 처리는, 예를 들어, 수지 필름의 1 축 방향으로 실시해도 되고, 2 축 방향으로 실시해도 된다. 연신 처리는, 임의의 조건에서 실시할 수 있고, 예를 들어, 연신 배율 120 ~ 900 % 의 범위 내에서 실시하는 것이 바람직하다. 여기서의 연신 배율은, 각 방향의 연신 배율을 곱한 값이다.

[0423] 수지 필름이 연신되어 있는지의 여부 (연신 필름인지의 여부) 는, 예를 들어, 면내 지층축 (굴절률이 최대가 되는 방향으로 연장된 축) 이 있는지의 여부에 의해 확인할 수 있다.

[0424] 기재는, 수지 필름의 표면에, 이형층을 추가로 갖는 것이 바람직하다. 이형층을 가짐으로써, 광학 필름을 기재로부터 박리하기 쉽게 한다.

[0425] 이형층은, 공지된 박리제 또는 이형제를 함유하는 것이면 되고, 특별히 제한되지 않는다. 이형층에 함유되는 박리제로는, 실리콘계 박리제여도 되고, 비실리콘계 박리제여도 된다.

[0426] 실리콘계 박리제로는, 예를 들어, 공지된 실리콘계 수지를 들 수 있다.

[0427] 또, 비실리콘계 박리제로는, 예를 들어, 폴리비닐알코올 또는 에틸렌-비닐알코올 공중합체 등에 장사슬 알킬이소시아네이트를 반응시킨 장사슬 알킬 펜던트형 중합체, 올레핀계 수지 (예를 들어, 공중합 폴리에틸렌, 고리형 폴리올레핀, 폴리메틸펜텐 등), 폴리아릴레이트 수지 (예를 들어, 방향족 디카르복실산 성분과 2 가 페놀 성분의 중축합물 등), 불소 수지 (예를 들어, 폴리테트라플루오로에틸렌 (PTFE), 폴리불화비닐리덴 (PVDF), 폴리불화비닐 (PVF), 사불화에틸렌과 퍼플루오로알콕시에틸렌의 공중합체 (PFA), 테트라플루오로에틸렌과 헥사플루오로프로필렌의 공중합체 (FEP), 테트라플루오로에틸렌과 에틸렌의 공중합체 (ETFE) 등) 등을 들 수 있다.

[0428] 이형층은, 필요에 따라 첨가제를 추가로 함유해도 된다. 첨가제로는, 예를 들어, 충전제, 활제 (왁스, 지방산 에스테르, 지방산 아미드 등), 안정제 (산화 방지제, 열안정제, 광 안정제 등), 난연제, 점도 조정제, 증점제, 소포제, 자외선 흡수제 등을 들 수 있다.

[0429] 이형층의 두께는, 원하는 박리성이 얻어지는 정도이면 되고, 특별히 제한되지 않지만, 0.1 ~ 1.0 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0430] 기재의 두께는, 특별히 제한되지 않지만, 10 ~ 100 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 25 ~ 50 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0431] 도프의 도포 방법으로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 백 코트법, 그라비어 코트법, 스핀 코트법, 와이어 바 코트법, 롤 코트법 등의 공지된 방법을 들 수 있다.

[0432] 그 중에서도, 얇고 또한 균일한 두께의 도막을 형성할 수 있는 관점에서, 백 코트법인 것이 바람직하다.

[0433] (3.2.2.2) 광학 필름을 형성하는 공정

[0434] 이어서, 기재에 부여된 도프로부터 용제를 제거하여, 광학 필름을 형성한다.

[0435] 구체적으로는, 기재에 부여된 도프를 건조시킨다. 건조 방법으로는, 예를 들어, 송풍 또는 가열을 들 수 있다. 그 중에서도, 적층 필름의 컬을 억제하기 쉬운 관점에서, 송풍에 의해 건조시키는 것이 바람직하다.

[0436] 건조 조건 (예를 들어, 건조 온도, 분위기 중의 용제 농도, 건조 시간 등) 을 조정함으로써, 건조 후의 도막, 즉 광학 필름의 잔류 용제량을 일정 이하로 할 수 있다. 또, 건조 조건에 의해, 광학 필름에 있어서의 고무 입자의 분포 상태를 조정할 수 있다. 구체적으로는, 고무 입자를 편재시키기 쉽게 하는 관점에서, 고무 입자와의 친화성이 양호한 용제를 사용하고, 또한 건조 온도는 높고, 분위기 중의 용제 농도는 낮게 하는 것이 바람직하다.

[0437] 건조 온도는, 용제의 비점을 Tb (℃) 로 했을 때, (Tb - 50) ~ (Tb + 50) ℃ 의 범위 내인 것이 바람직하고, (Tb - 40) ~ (Tb + 40) ℃ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 건조 온도가 하한값 이상임으로써, 용제의 증발 속도를 높게할 수 있고, 고무 입자를 편재시키기 쉽다. 또, 상한값 이하임으로써, 분위기 중의 용제 농도가 지나치게 높아지는 것을 억제할 수 있다. 예를 들어, 아세톤 및 메탄올의 혼합 용제를 사용하는 경우, 건조 온도는, 40 ℃ 이상인 것이 바람직하다.

[0438] 건조시의 분위기 중의 용제 농도는, 0.10 ~ 0.30 질량% 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.10 ~ 0.20 질량% 인 것이 보다 바람직하다. 0.10 질량% 이상임으로써, 용제가 지나치게 증발하는 것을 억제할 수 있고, 도막에 균열 등을 발생시키기 어렵게 할 수 있다. 또, 0.30 질량% 이하임으로써, 도막으로부터의 용제의 증발 속도를 적당히 높게 할 수 있고, 고무 입자를 표면에 편재시키기 쉽다. 분위기 중의 용제 농도는, 건조

온도와, 건조로 내 노점 온도에 의해 조정할 수 있다. 또, 분위기 중의 용제 농도는, 적외선 가스 농도계에 의해 측정할 수 있다.

[0439] 이와 같이 하여 얻어진 기재와 광학 필름의 적층 필름으로부터 기재를 박리함으로써, 본 발명에 관련된 광학 필름이 얻어진다.

[0440] (3.3) 광학 필름의 물성

[0441] 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 내충격성 및 굴곡성의 관점에서, 0.1 ~ 3.5 GPa 의 범위 내인 것이 바람직하고, 1.0 ~ 3.5 GPa 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0442] 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 상기 식 (1) 의 관계를 만족하는 한, 특별히 제한되지 않지만, 0.01 ~ 0.3 의 범위 내인 것이 바람직하고, 0.05 ~ 0.3 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0443] 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 재료 (수지, 고무 입자 등) 의 종류, 함유량 등을 적절히 선택함으로써, 조정할 수 있다.

[0444] 광학 필름의, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접은, 레오미터 장치 「RSA-3」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조) 을 사용하여, 하기의 시험 조건으로 측정할 수 있다.

[0445] 시험 조건 (동적 점탄성 시험)

[0446] 시험기 : 동적 점탄성 측정 장치 「RSA-3」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조)

[0447] 변형 방법 : 인장

[0448] 프리로드 하중 : 55 g

[0449] 온도 범위 : -70 ~ 200 ℃

[0450] 주파수 : 1.0 Hz

[0451] 변위 : ±0.1 %

[0452] 샘플 : 폭 5 ㎜

[0453] 척간 거리 : 20 ㎜

[0454] 광학 필름은, 하기 식으로 나타내는 면내 위상차 (R_0) 가, -10 ~ 10 ㎚ 의 범위 내인 것이 바람직하다.

[0455] 식 : $R_0 = (Nx - Ny) \times d$

[0456] 상기 식에 있어서, Nx 는, 광학 필름의 면내에 있어서의 최대 방향의 굴절률이고, Ny 는, 광학 필름의 면내에 있어서의 최소의 굴절률이고, d 는 광학 필름의 두께이다.

[0457] 면내 위상차 (R_0) 는, 자동 복굴절률계를 사용하여 측정할 수 있다. 예를 들어, 자동 복굴절률계 「KOBRA (등록상표)-21ADH」 (오지 계측 기기 주식회사 제조) 를 사용하여, 온도 23 ℃, 습도 55 %RH 의 환경하에서, 파장 590 ㎚ 로 측정할 수 있다.

[0458] 광학 필름의 두께는, 본 발명의 적층체의 박막화의 관점에서, 10 ~ 60 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 15 ~ 50 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하고, 20 ~ 40 ㎛ 의 범위 내인 것이 더욱 바람직하다.

[0459] 광학 필름의 유리 전이 온도는, 내충격성의 관점에서, -30 ~ 180 ℃ 의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 광학 필름의 유리 전이 온도를 측정했을 때에 복수의 유리 전이 온도가 관측되는 경우에는, 관측되는 가장 낮은 유리 전이 온도를 광학 필름의 유리 전이 온도로 한다. 유리 전이 온도는, 전술한 방법으로 측정할 수 있다.

[0460] 3. 적층체의 제조 방법

[0461] 본 발명의 적층체의 제조 방법은, 특별히 제한되지 않고, 유리층 (박막 유리), 탄성층 (자외선 경화형 아크릴계 점착제) 및 광학 필름을 순차 배치해가는 방법을 들 수 있다.

[0462] 4. 적층체의 물성

[0463] 본 발명의 적층체는, 탄성층 및 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접을, 각각 $\tan\delta_1$ 및 $\tan\delta_2$ 로 했을 때, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 하기 식 (1) 을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0464] 식 (1) : $1.0 \leq \tan\delta_1/\tan\delta_2 \leq 3.0$

[0465] 또한, 탄성층 및 광학 필름의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접은, 전술한 방법으로 측정할 수 있다.

[0466] 전술한 바와 같이, 본 발명에 관련된 탄성층은, 점착제로 제조되는 것이 바람직하고, 비교적 응력 완화성이 높다. 이와 같은 탄성층에 대해, 본 발명에 관련된 광학 필름은, 상기 식 (1) 을 만족한다. 즉, 광학 필름에 대해서도, 어느 정도의 응력 완화성을 갖는 것을 사용함으로써, 본 발명의 효과가 얻어진다고 생각된다.

[0467] 본 발명의 적층체의 두께는, 내충격성 및 굴곡성을 양립하는 관점에서, 30 ~ 110 ㎛ 의 범위 내인 것이 바람직하고, 55 ~ 95 ㎛ 의 범위 내인 것이 보다 바람직하다.

[0468] 5. 표시 장치

[0469] 본 발명의 표시 장치는, 상기 적층체를 구비하는 것을 특징으로 한다. 즉, 발광 장치와 상기 적층체를 갖는 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0470] 또, 유리층이, 광학 필름보다 당해 표시 장치의 외측에 배치되는 것이 바람직하다. 즉, 적층체에 있어서의 유리층이, 가장 시인측에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0471] 발광 장치로는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 플라즈마 디스플레이 장치, 일렉트로 루미네선스 발광 장치 등을 들 수 있다.

[0472] 실시예

[0473] 이하, 실시예를 들어 본 발명을 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예에 있어서 「부」 또는 「%」 의 표시를 사용하지만, 특별히 언급이 없는 한 「질량부」 또는 「질량%」 를 나타낸다.

[0474] 또, 하기 실시예에 있어서, 특별히 기재하지 않는 한 조작은 실온 (25 ℃) 에서 실시되었다.

[0475] 1. 측정 방법

[0476] 유리 전이 온도, 중량 평균 분자량, 저장 탄성률 및 손실 정접에 대해서는, 하기 방법으로 측정하였다.

[0477] (유리 전이 온도)

[0478] 각 층의 유리 전이 온도 (Tg) 는, DSC (Differential Scanning Colorimetry : 시차 주사 열량 장치) 를 사용하여, JIS K 7121(2012) 에 준거하여 측정하였다.

[0479] (중량 평균 분자량)

[0480] 각 층에 함유되는 수지의 중량 평균 분자량 (Mw) 은, 겔 침투 크로마토그래피 「HLC8220GPC」 (토소 주식회사 제조), 및 칼럼 「TSK-GEL G6000」, 「HXL-G5000」, 「HXL-G5000」, 「HXL-G4000」, 「HXL-G3000HXL」 (이상, 토소 주식회사 제조, 직렬) 을 사용하여 측정하였다.

[0481] 또한, 시료 20 mg ± 0.5 mg 을, 테트라하이드로푸란 10 mL 에 용해시키고, 0.45 ㎜ 의 필터로 여과하였다. 이 용액을 칼럼 (온도 40 ℃) 에 100 mL 주입하고, RI 검출기, 온도 40 ℃ 에서 측정하고, 스티렌 환산한 값을 사용하였다.

[0482] (탄성층의 저장 탄성률 및 손실 정접)

[0483] 탄성층의, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접은, 점탄성 측정 장치 「ARES-G2」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조) 를 사용하여, 하기의 시험 조건으로 측정하였다.

[0484] 시험 조건 (동적 점탄성 시험)

[0485] 시험기 : 점탄성 측정 장치 「ARES-G2」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조)

[0486] 변형 방법 : 회전식

[0487] 온도 범위 : -50 ~ 100 ℃

[0488] 주파수 : 1 Hz

[0489] 변위 : 변형 0.05 %

[0490] 샘플 사이즈 (형태 등) : φ8 ㎜ 두께 약 1 ㎜

[0491] 척간 거리 : 하중 10 g 이 되도록 자동 가변 (샘플 두께와 거의 동등).

[0492] (광학 필름의 저장 탄성률 및 손실 정접)

[0493] 광학 필름의, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률 및 손실 정접은, 레오미터 장치 「RSA-3」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조) 을 사용하여, 하기의 시험 조건으로 측정하였다.

[0494] 시험 조건 (동적 점탄성 시험)

[0495] 시험기 : 동적 점탄성 측정 장치 「RSA-3」 (티 · 에이 · 인스트루먼트 · 재팬 주식회사 제조)

[0496] 변형 방법 : 인장

[0497] 프리로드 하중 : 55 g

[0498] 온도 범위 : -70 ~ 200 ℃

[0499] 주파수 : 1.0 Hz

[0500] 변위 : ±0.1 %

[0501] 샘플 : 폭 5 ㎜

[0502] 척간 거리 : 20 ㎜

[0503] 2. 적층체의 제조

[0504] (1) 유리층 (박막 유리) 의 제조

[0505] (1.1) 유리층 (1) 의 제조

[0506] 12 인치의 치수를 갖는 박막 유리 (1) (소다라임 유리) 를, 하기 공정에 따라서 제조하였다.

[0507] (공정 1) 접합면을 갖는 캐리어 기판 상에, 박막 유리의 제 1 표면이 접하도록 박막 유리를 제조하였다. 그리고, 박막 유리의 제 1 표면과는 반대측의 제 2 표면에, 접착력을 갖는 콘택트막 (「콘택트 필름」 이라고도 한다) 을 부착시켰다.

[0508] (공정 2) 이어서, 박막 유리를, 접착력이 높은 콘택트막에 의해, 캐리어 기판으로부터 박리하였다.

[0509] (공정 3) 콘택트막의 접착력을 약하게 하는 취약화 처리 (전자 방사선 조사) 에 의해, 캐리어 기판으로부터 박리된 박막 유리의 제 2 표면으로부터, 콘택트막을 제거하였다.

[0510] 공정 1 에 의해, 두께 500 ㎛ 의 캐리어 기판에 접하도록, 또, 소정의 두께가 되도록 박막 유리를 제조한 후, 하기 콘택트막을 부착시켰다. 이어서, 공정 2 에 의해, 캐리어 기판으로부터, 콘택트막과 함께 박막 유리를, 30 초간으로 박리하였다.

[0511] 또한, 콘택트막은, 시판품의 「NDS4150-20」 을 사용하였다. 「NDS4150-20」 은, 폴리올레핀 (PO) 을 포함하는 두께 150 ㎛ 의 필름이고, 또한, 두께 10 ㎛ 의 접착제층을 갖는다.

[0512] 이어서, 공정 3 에 의해, 노출된 콘택트막을 취약화 처리하여 접착력을 저하시켰다. 취약화 처리에서는, 파장 365 ㎚ 의 자외선을, 콘택트막에 10 초간 조사하였다. 자외선의 조도는, 500 ㎽/㎠, 적산 광량은 500 mJ/㎠ 였다. 취약화 처리 전의 접착력은, 11 N/25 ㎜ 였지만, 취약화 처리 후의 접착력은, 0.4 N/25 ㎜ 로 저감되었다. 이로써, 콘택트막을 박막 유리로부터 용이하게 박리할 수 있고, 두께 30 ㎛ 의 박막 유리 1 을 얻었다.

[0513] (1.2) 유리층 2 ~ 4 의 제조

[0514] 유리층 1 의 제조에 있어서, 두께를, 10 ㎛, 5 ㎛, 40 ㎛ 로 한 것 이외에는 동일한 방법으로, 유리층 2 ~ 4

를 제조하였다.

[0515] (2) 탄성층의 제조

[0516] (2.1) 탄성층 1 의 제조

[0517] (2.1.1) 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-1) 의 조제

[0518] 하기 성분으로 이루어지는 모노머 혼합물을 조제하였다.

[0519] 2-에틸헥실아크릴레이트 (2EHA) 78 질량부

[0520] N-비닐-2-피롤리돈 (NVP) 18 질량부

[0521] 2-하이드록시에틸아크릴레이트 (HEA) 4 질량부

[0522] 그리고, 광중합 개시제로서 하기 성분을 첨가하였다.

[0523] 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤 0.035 질량부

[0524] 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온 0.035 질량부

[0525] 또한, 광중합 개시제는 하기의 시판품을 사용하였다.

[0526] 1-하이드록시시클로헥실페닐케톤 : 「Omnirad (등록상표) 184」 (파장 200 ~ 370 nm 에 흡수대를 갖는, IGM Resins B. V. 사 제조)

[0527] 2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온 : 「Omnirad (등록상표) 651」 (파장 200 ~ 380 nm 에 흡수대를 갖는, IGM Resins B. V. 사 제조)

[0528] 그 후, 점도 (계측 조건 : BH 점도계 No.5 로터, 10 rpm, 측정 온도 30 ℃) 가, 약 20 Pa·s 가 될 때까지 자외선을 조사하였다. 그리고, 상기 모노머 성분의 일부가 중합된 프레폴리머 조성물 (P) (중합률 : 8 %) 을 얻었다.

[0529] 다음으로, 당해 프레폴리머 조성물에, 하기 성분을 첨가하고 혼합하여, 아크릴계 점착제 조성물을 얻었다.

[0530] 헥산디올디아크릴레이트 (HDDA) 0.15 질량부

[0531] 실란 커플링제 「KBM-403」 (신에츠 화학 공업 주식회사 제조)

[0532] 0.3 질량부

[0533] 얻어진 아크릴계 점착제 조성물에, 하기 성분을 첨가하여 교반함으로써, 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-1) 을 얻었다.

[0534] 2,4-비스-[{4-(4-에틸헥실옥시)-4-하이드록시}-페닐]-6-(4-메톡시페닐)-1,3,5-트리아진

[0535] (고형분 농도가 15 질량% 가 되도록 n-부틸아크릴레이트에 용해시켜 첨가)

[0536] 1.4 질량부

[0537] 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드 0.2 질량부

[0538] 또한, 하기의 시판품을 사용하였다.

[0539] 2,4-비스-[{4-(4-에틸헥실옥시)-4-하이드록시}-페닐]-6-(4-메톡시페닐)-1,3,5-트리아진 : 「Tinosorb (등록상표) S」 (BASF 재팬 주식회사 제조)

[0540] 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드 : 「Omnirad (등록상표) 819」 (파장 200 ~ 450 nm 에 흡수대를 갖는, IGM Resins B. V. 사 제조)

[0541] (2.1.2) 탄성층 1 의 형성

[0542] 얻어진 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-1) 을, 후술하는 광학 필름 1 의 면 상에, 경화 후의 두께가 5 ㎛ 가 되도록 도포하고, 또한, 그 표면에 이형 필름을 첩합 (貼合) 하였다. 그 후, 조도 : 6.5 ㎽/㎠, 적산 광량 : 1500 mJ/㎠ 의 조건에서 자외선 조사를 실시하여, 조성물을 경화시키고, 이형 필름을 박리하여, 광학 필름 1 상에 탄성층 1 을 형성하였다.

[0543] 탄성층 1 의 Tg 는 -20 ℃ 였다. 또, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.20 이었다.

[0544] 또한, 탄성층의 샘플은, 광학 필름 1 대신에 이형 필름의 면 상에, 동일한 방법으로 탄성층을 형성하고, 그 후 이형 필름을 박리함으로써 제조하였다. 그리고, 유리 전이 온도, 저장 탄성률 및 손실 정접을 측정하였다.

[0545] (2.2) 탄성층 2 의 제조

[0546] (2.2.1) 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-2) 의 조제

[0547] 하기 성분을 혼합하였다.

[0548] 이소스테아르산아크릴레이트 35 질량부

[0549] 하이드록시부틸아크릴레이트 30 질량부

[0550] 이소보르닐아크릴레이트 30 질량부

[0551] 상기 프레폴리머 조성물 (P) 4 질량부

[0552] 그리고, 하기 광중합 개시제를 첨가, 교반하여, 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-2) 를 얻었다.

[0553] 광중합 개시제 「Omnirad (등록상표) 819」 1 질량부

[0554] (2.2.2) 탄성층 2 의 형성

[0555] 잉크젯 화상 형성 장치 (트라이텍사 제조) 에 잉크젯 헤드 「KM1024iLHE-30」 (코니카 미놀타 주식회사 제조) 을 사용하여, 광학 필름 1 의 면 상에, 경화 후의 두께가 5 ㎛ 가 되도록, 잉크 (얻어진 자외선 경화형 아크릴계 점착제 조성물 (a-2)) 를 도포하였다. 도포된 잉크에, 자외선 조사 장치 (Phoseon 사 제조) 를 사용하여, 파장 395 ㎚ 의 자외선을 강도 200 ㎽/㎠ 로 조사하였다. 적산 광량은 1000 mJ/㎠ 로 하였다. 이 조사에 의해 임시 경화된 잉크의 표면에, 투명한 이형 필름을 첩부 (貼付) 하고, 또한, 파장 395 ㎚ 의 자외선을 강도 200 ㎽/㎠, 적산 광량 1000 mJ/㎠ 로서 조사하였다. 잉크를 본경화시키고, 이형 필름을 박리함으로써 광학 필름 1 상에 탄성층 2 를 제조하였다.

[0556] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 1.20, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.30 이었다.

[0557] (2.3) 탄성층 3 의 제조

[0558] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 3 을 제조하였다.

[0559] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 10.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.15 였다.

[0560] (2.4) 탄성층 4 의 제조

[0561] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 4 를 제조하였다.

[0562] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 0.50, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.30 이었다.

[0563] (2.5) 탄성층 5 의 제조

[0564] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 5 를 제조하였다.

[0565] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 1.20, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.10 이었다.

[0566] (2.6) 탄성층 6 의 제조

[0567] 탄성층 1 의 제조에 있어서, 두께를 2 ㎛ 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 탄성층 6 을 제조하였다.

[0568] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.20 이었다.

[0569] (2.7) 탄성층 7 의 제조

[0570] 탄성층 1 의 제조에 있어서, 두께를 15 ㎛ 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 탄성층 7 을 제조하였다.

[0571] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.20 이었다.

[0572] (2.8) 탄성층 8 의 제조

[0573] 탄성층 1 의 제조에 있어서, 두께를 1 ㎛ 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 탄성층 8 을 제조하였다.

[0574] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.20 이었다.

[0575] (2.9) 탄성층 9 의 제조

[0576] 탄성층 1 의 제조에 있어서, 두께를 20 ㎛ 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 탄성층 9 를 제조하였다.

[0577] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.20 이었다.

[0578] (2.10) 탄성층 101 의 제조

[0579] 탄성층 1 의 제조에 있어서, 두께를 25 ㎛ 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 탄성층 101 을 제조하였다.

[0580] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 0.05, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.30 이었다.

[0581] (2.11) 탄성층 102 의 제조

[0582] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 102 를 제조하였다.

[0583] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 8.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.05 였다.

[0584] (2.12) 탄성층 103 의 제조

[0585] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 103 을 제조하였다.

[0586] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 0.50, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.40 이었다.

[0587] (2.13) 탄성층 104 의 제조

[0588] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 104 를 제조하였다.

[0589] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 0.40, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.30 이었다.

[0590] (2.13) 탄성층 105 의 제조

[0591] 자외선의 조사 조건을 변경한 것 이외에는, 탄성층 1 의 제조와 동일한 방법으로, 탄성층 105 를 제조하였다.

[0592] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률은, 11.00, 손실 정접 ($\tan\delta_1$) 은, 0.14 였다.

[0593] (3) 광학 필름의 제조

[0594] (3.1) 광학 필름 1 의 제조

[0595] (3.1.1) 열가소성 (메트)아크릴계 수지

[0596] 열가소성 (메트)아크릴계 수지로서, MMA (메타크릴산메틸)/PMI (페닐말레이미드)/MA (아크릴산메틸) 공중합체 (85/10/5 질량비, Mw : 200 만, Tg : 122 ℃) 를 준비하였다.

[0597] (3.1.2) 고무 입자 (그래프트 공중합체)

[0598] 이하의 방법으로 조제한 고무 입자 (그래프트 공중합체) 를 사용하였다.

[0599] 교반기가 부착된 8 L 중합 장치에, 하기 성분을 주입하여, 용액 I 로 하였다.

[0600] 탈이온수 180 질량부

[0601] 폴리옥시에틸렌라우릴에테르인산 0.002 질량부

[0602] 붕산 0.4725 질량부

[0603] 탄산나트륨 0.04725 질량부

[0604] 수산화나트륨 0.0076 질량부

[0605] 중합 장치 내를 질소 가스로 충분히 치환한 후, 내온을 80 ℃ 로 하고, 하기 성분을 투입하였다.

[0606] 과황산칼륨 (2 질량% 수용액으로서 투입) 0.021 질량부

[0607] 이어서, 하기 성분으로 이루어지는 단량체 혼합물 (c') 을 조제하였다.

[0608] 메타크릴산메틸(메틸메타크릴레이트) 84.6 질량%

[0609] 아크릴산n-부틸(n-부틸아크릴레이트) 5.9 질량%

[0610] 스티렌 7.9 질량%

[0611] 메타크릴산알릴(알릴메타크릴레이트) 0.5 질량%

[0612] n-옥틸메르캅탄 1.1 질량%

[0613] 그리고, 하기 성분으로 이루어지는 혼합액을 조제하였다.

[0614] 단량체 혼합물 (c') 21 질량부

[0615] 폴리옥시에틸렌라우릴에테르인산 0.07 질량부

[0616] 그리고, 당해 혼합액을, 상기 용액 I 에 63 분에 걸쳐 연속적으로 첨가하였다. 또한, 60 분간 중합 반응을 계속시킴으로써, 최내부에 포함되는 경질 중합체 (가교 중합체 (c)) 를 얻었다.

[0617] 그 후, 하기 성분을 첨가하여, 용액 II 로 하였다.

[0618] 수산화나트륨 (2 질량% 수용액으로서 첨가) 0.021 질량부

[0619] 과황산칼륨 (2 질량% 수용액으로서 첨가) 0.062 질량부

[0620] 이어서, 하기 성분으로 이루어지는 단량체 혼합물 (a') 을 조제하였다.

[0621] 아크릴산n-부틸(n-부틸아크릴레이트) 80.0 질량%

[0622] 스티렌 18.5 질량%

[0623] 메타크릴산알릴(알릴메타크릴레이트) 1.5 질량%

[0624] 그리고, 하기 성분으로 이루어지는 혼합액을 조제하였다.

[0625] 단량체 혼합물 (a') 39 질량부

[0626] 폴리옥시에틸렌라우릴에테르인산 0.25 질량부

[0627] 그리고, 당해 혼합액을, 용액 II 에 117 분에 걸쳐 연속적으로 첨가하였다.

[0628] 그 후, 하기 성분을 첨가하였다.

[0629] 과황산칼륨 (2 질량% 수용액으로서 첨가) 0.012 질량부

[0630] 120 분간 중합 반응을 계속시켜, 연질층 (아크릴계 고무상 중합체 (a) 로 이루어지는 층) 을 얻었다. 아크릴계 고무상 중합체 (a) 를 구성하는 각 모노머의 단독 중합체의 유리 전이 온도를 사용하여, 조성비에 따라 평균하여 산출한 연질층의 유리 전이 온도 (Tg) 는, -30 ℃ 였다.

[0631] 그 후, 하기 성분을 첨가하여, 용액 III 으로 하였다.

[0632] 과황산칼륨 (2 질량% 수용액으로 첨가) 0.04 질량부

[0633] 그리고, 하기 성분으로 이루어지는 단량체 혼합물 (b') 을 조제하였다.

[0634] 메타크릴산메틸(메틸메타크릴레이트) 97.5 질량%

[0635] 아크릴산n-부틸(n-부틸아크릴레이트) 2.5 질량%

[0636] 하기 단량체 혼합물 (b') 을, 용액 III 에 78 분간 걸쳐 연속적으로 첨가하였다. 또한 30 분간 중합 반응을 계속시켜, 메타크릴계 중합체 (b) 를 얻었다.

[0637] 단량체 혼합물 (b') 26.1 질량부

[0638] 얻어진 메타크릴계 중합체 (b) 를 3 질량% 황산나트륨 온수 용액 중에 투입하고, 염석 · 응고시켰다. 이어

서, 탈수·세정을 반복한 후, 건조시켜, 3 층 구조의 아크릴계 그래프트 공중합체 입자 (고무 입자) 를 얻었다.

[0639] 얻어진 고무 입자의 평균 입자경을, 제타 전위·입경 측정 시스템 「ELSZ-2000ZS」 (오오츠카 전자 주식회사 제조) 로 측정한 결과, 200 ㎚ 였다. 또, 고무 입자의 유리 전이 온도 (Tg) 는, -30 ℃ 였다.

[0640] (3.1.3) 계면 활성제 용액의 조제

[0641] 하기 성분을 혼합, 용해시켜, 계면 활성제 용액을 조제하였다.

[0642] 메틸에틸케톤 (MEK) 98 질량부

[0643] 포스파놀 ML-220 (폴리옥시에틸렌라우릴에테르인산, 토호 화학 공업 주식회사 제조) 2 질량부

[0644] (3.1.4) 도프의 조제

[0645] 질소 농도를 98.5 체적%, 산소 농도를 1.5 체적% 로 제어한 용해 탱크에, 용제로서 하기 성분을 투입하였다.

[0646] 메틸에틸케톤 85.3 질량부

[0647] 다음으로, 이 용제가 들어간 용해 탱크에, 하기 성분을 투입하고, 30 분간 교반을 실시하였다.

[0648] 계면 활성제 용액 15 질량부

[0649] 그 후, 하기 성분을 교반하면서 투입하고, 23 ℃ 에서 1 시간 교반을 계속하여 그래프트 공중합체를 분산시켰다.

[0650] 아크릴계 그래프트 공중합체 입자 2.2 질량부

[0651] 그리고, 용해 탱크에, 교반하면서 하기 성분을 투입한 후, 23 ℃ 에서 4 시간 교반하고, 고형분을 완전히 용해시켜, 도프를 완성시켰다.

[0652] 열가소성 (메트)아크릴계 수지 8.8 질량부

[0653] (3.1.5) 광학 필름 1 의 형성

[0654] 기재로서, PET 필름 「TN100」 (토요보 주식회사 제조, 두께 50 ㎛, 비실리콘계 박리제를 함유하는 이형층 있음) 을 준비하였다. 이 PET 필름의 이형층 상에, 백 코트법에 의해 다이스를 사용하여, 도프를 도포한 후, 용제 농도 0.18 체적% 의 분위기하, 80 ℃ 에서 건조시켰다. 그리고, 기재를 박리하여, 두께 20 ㎛ 의 광학 필름 1 을 얻었다.

[0655] 광학 필름의 유리 전이 온도 (Tg) 는, 10 ℃ 였다. 또, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 0.10 이었다.

[0656] (3.2) 광학 필름 2 의 제조

[0657] 광학 필름 1 의 제조에 있어서, 수지의 종류를 시클로올레핀 수지 (COP) 로 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 광학 필름 2 를 제조하였다.

[0658] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 0.08 이었다.

[0659] (3.3) 광학 필름 3 ~ 6 의 제조

[0660] 광학 필름 1 의 제조에 있어서, 고무 입자의 함유량을 10 질량%, 80 질량%, 5 질량%, 90 질량% 로 각각 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 광학 필름 3 ~ 6 을 제조하였다.

[0661] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 각각, 0.08, 0.15, 0.07, 0.15 였다.

[0662] (3.4) 광학 필름 7 ~ 8 의 제조

[0663] 광학 필름 1 의 제조에 있어서, 고무 입자의 입경을 변경한 것 이외에는 동일한 방법으로, 광학 필름 7 ~ 8 을 제조하였다.

[0664] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 각각, 0.14, 0.08 이었다.

[0665] (3.5) 광학 필름 101 의 제조

[0666] 광학 필름 1 의 제조에 있어서, 수지의 종류를 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 로 변경하고, 고무 입자를 첨가하지 않는다고 한 것 이외에는 동일한 방법으로, 광학 필름 101 을 제조하였다.

[0667] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 0.01 이었다.

[0668] (3.6) 광학 필름 102 의 제조

[0669] 광학 필름 1 의 제조에 있어서, 고무 입자를 첨가하지 않는다고 한 것 이외에는 동일한 방법으로, 광학 필름 102 를 제조하였다.

[0670] 또한, 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접 ($\tan\delta_2$) 은, 0.07 이었다.

[0671] (4) 적층체의 제조

[0672] (4.1) 적층체 1 의 제조

[0673] 상기 박막 유리 1 과, 상기 탄성층 1 (광학 필름 1 상에 제조된 탄성층 1) 을 첩합한다. 그리고, 박막 유리 (유리층), 탄성층 및 광학 필름을 이 순서로 갖는 적층체 1 을 얻었다.

[0674] 또한, 적층체 1 의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 은, 2.0 이었다.

[0675] (4.2) 적층체 2 ~ 20 및 101 ~ 106 의 제조

[0676] 표 I 에 기재된 조합이 되도록, 박막 유리, 탄성층 및 광학 필름을 첩합하여, 적층체 2 ~ 20 및 101 ~ 106 을 얻었다.

[0677] 또한, 각 적층체의 25 ℃ 에 있어서의 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 은, 표 I 에 기재된 바와 같았다.

[0678] 2. 평가

[0679] 얻어진 적층체에 대해, 하기 평가를 실시하였다.

[0680] (1) 굴곡 시험

[0681] 얻어진 각 적층체를, TD 방향 (횡방향) 20 ㎜ × MD 방향 (종방향) 110 ㎜ 의 크기로 컷하였다. 무부하 U 자 신축 시험기 「DLDMLH-FS」 (유아사 시스템 기기 주식회사 제조) 를 사용하여, 굴곡 반경 1 ㎜ 를 설정하고, 1 회/초의 속도로, 100 회 굴곡시켰다. 그 때, 샘플은 MD 측 양단부 10 ㎜ 의 위치를 고정시키고, 굴곡되는 부위는 20 ㎜ × 90 ㎜ 로 하였다. 굴곡 처리 종료 후, 샘플의 굴곡시킨 내측을 아래로 하여 평면에 두고, 굴곡시킨 부위의 헤이즈를, 헤이즈미터 「NDH4000」 (닛폰 전색 공업 주식회사 제조) 으로 측정하였다. 굴곡 시험 전의 헤이즈값을 a, 굴곡 시험 후의 헤이즈값을 b 로 하고, 그 값의 차 (b - a) 를 구하고, 하기의 기준으로 평가하였다. 또한, 평가가 A 이상 (A ~ AAA) 이면, 실용 가능하다.

[0682] AAA : 0.1 미만이다.

[0683] AA : 0.1 이상, 0.3 미만이다.

[0684] A : 0.3 이상, 0.8 미만이다.

[0685] B : 0.8 이상, 1.1 미만이다.

[0686] C : 1.1 이상이다.

[0687] (2) 펜 드롭 시험

[0688] 상기에서 얻어진 광학 적층체를, 선하야토 주식회사 제조의 베이클라이트 기판 상에, 광학 필름과 기판이 접하도록 하고, 또, 박막 유리의 면이 위가 되도록 하여 배치하였다. 펜촉 반경 (R) 0.35 ㎜, 질량 (m) 12 g 의 볼펜을, 낙하 높이를 바꾸면서 박막 유리의 면에 떨어뜨리고, 박막 유리가 균열되었을 때의 높이를, 하기의 기준으로 평가하였다. 또한, 평가가 A 이상 (A ~ AAA) 이면, 실용 가능하다.

[0689] AAA : 5 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에도 균열되지 않는다.

[0690] AA : 4 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열되지 않지만, 5 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열된다.

[0691] A : 3 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열되지 않지만, 4 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열된다.

[0692] B : 3 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에 현미경으로 미소한 균열을 확인할 수 있다.

[0693] C : 3 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에 육안으로 균열을 확인할 수 있다.

[0694] (3) 낙구 (落球) 시험

[0695] 4.3 g 의 스테인리스 강구를 각 적층체 상에 낙하시킴으로써, 내부 모듈의 내충격성을 평가하였다. 낙하 높이는, 구의 바닥부로부터 시료의 표면까지를 측정하였다. 구가 시료 표면에 대해 약 90 도의 각도로 닿는 것을 확실하게 하기 위해 세관 (細管) 내를 낙하시켰다.

[0696] 내부 모듈에 크랙이 발생했을 때의 높이를, 하기의 기준으로 평가하였다. 또한, 평가가 A 이상 (A ~ AAA) 이면, 실용 가능하다.

[0697] AAA : 10 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에 크랙이 발생한다.

[0698] AA : 8 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열은 없지만, 10 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 크랙이 발생한다.

[0699] A : 6 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열은 없지만, 8 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 크랙이 발생한다.

[0700] B : 4 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열은 없지만, 6 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 크랙이 발생한다.

[0701] C : 2 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 균열은 없지만, 4 ㎝ 에서 떨어뜨렸을 때에는 크랙이 발생한다.

[0702] 적층체의 각 층의 구성 및 적층체의 평가 결과를, 표 I 및 표 II 에 나타낸다.

[0703] 또한, 「-」 에 대해서는, 함유하지 않는 것을 나타낸다.

[0704] 「$\tan\delta_1$」 및 「$\tan\delta_2$」 는, 탄성층 및 광학 필름의 손실 정접을 각각 나타내고, 「$\tan\delta_1/\tan\delta_2$」 는, 손실 정접의 비의 값을 나타낸다.

표 1

적층체 No.	유리층		탄성층				광학 필름						tan δ1/ tan δ2
	No.	두께 [μm]	No.	두께 [μm]	저장 탄성률 [MPa]	tan δ1	No.	수지 종류	고무 입자 종류	고무 입자 함유량 [질량%]	tan δ2		
1	1	30	1	5	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
2	1	30	2	5	1.20	0.30	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		3.0
3	1	30	3	5	10.00	0.15	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		1.5
4	1	30	4	5	0.50	0.30	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		3.0
6	1	30	5	5	1.20	0.10	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		1.0
7	1	30	1	5	8.00	0.20	2	COP	P1	20	0.08		2.5
8	1	30	1	5	8.00	0.20	3	열가소성(메트)아크릴	P1	10	0.08		2.0
9	1	30	1	5	8.00	0.20	4	열가소성(메트)아크릴	P1	80	0.15		2.0
10	1	30	1	5	8.00	0.20	5	열가소성(메트)아크릴	P1	5	0.07		2.0
11	1	30	1	5	8.00	0.20	6	열가소성(메트)아크릴	P1	90	0.15		2.0
12	1	30	1	5	8.00	0.20	7	열가소성(메트)아크릴	P2	20	0.14		1.4
13	1	30	1	5	8.00	0.20	8	열가소성(메트)아크릴	P3	20	0.08		2.5
14	2	10	1	5	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
15	3	5	1	5	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
16	4	40	1	5	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
17	1	30	6	2	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
18	1	30	7	15	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
19	1	30	8	1	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
20	1	30	9	20	8.00	0.20	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		2.0
101	1	30	101	25	0.05	0.30	101	PET	-	-	0.01		30.0
102	1	30	101	25	0.05	0.30	102	열가소성(메트)아크릴	-	-	0.07		4.3
103	1	30	102	5	8.00	0.05	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		0.5
104	1	30	103	5	0.50	0.40	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		4.0
105	1	30	104	5	0.40	0.30	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		3.0
106	1	30	105	5	11.00	0.14	1	열가소성(메트)아크릴	P1	20	0.10		1.4

[0705]

표 2

[0706]

적층체 No.	평가			비고
	굴곡 시험	펜 드롭 시험	낙구 시험	
1	AAA	AAA	AAA	실시예
2	AA	AAA	AAA	실시예
3	AA	AAA	AA	실시예
4	AA	AA	AAA	실시예
6	AA	AAA	AA	실시예
7	AA	AA	AA	실시예
8	AAA	AAA	AA	실시예
9	AAA	AA	AAA	실시예
10	A	AA	AA	실시예
11	AA	A	AA	실시예
12	AAA	AAA	AAA	실시예
13	AAA	AAA	AA	실시예
14	AA	AAA	AA	실시예
15	AA	A	A	실시예
16	A	AAA	AA	실시예
17	AA	AAA	AA	실시예
18	AAA	AA	AA	실시예
19	A	AAA	AA	실시예
20	AA	AA	AA	실시예
101	AA	B	B	비교예
102	B	B	B	비교예
103	A	AA	B	비교예
104	B	B	AA	비교예
105	B	B	AA	비교예
106	A	AA	B	비교예

[0707] 실시예와 비교예로부터, 본 발명의 적층체는, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0708] 적층체 1 ~ 4 의 비교로부터, 탄성층의 25 ℃ 에 있어서의 저장 탄성률이, 1.2 ~ 8.0 ㎫ 의 범위 내임으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성이 향상되는 것을 알 수 있다.

[0709] 적층체 1 및 6 의 비교로부터, 손실 정접의 비의 값 ($\tan\delta_1/\tan\delta_2$) 이, 상기 식 (2) 를 만족함으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성이 향상되는 것을 알 수 있다. 또, 내부 모듈의 파손을 보다 억제할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0710] 적층체 8 ~ 11 의 비교로부터, 고무 입자의 함유량이, 광학 필름의 전체 질량에 대하여, 10 ~ 80 질량% 의 범위 내임으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성이 향상되는 것을 알 수 있다. 또, 내부 모듈의 파손을 보다 억제할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0711] 적층체 1 및 14 ~ 16 의 비교로부터, 유리층의 두께가, 10 ~ 30 ㎛ 의 범위 내임으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성이 향상되는 것을 알 수 있다.

[0712] 적층체 17 ~ 20 의 비교로부터, 탄성층의 두께가, 2 ~ 15 ㎛ 의 범위 내임으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성이 향상되는 것을 알 수 있다.

산업상 이용가능성

[0713] 산업상 이용가능성

[0714] 본 발명을 사용함으로써, 유리층에 있어서의 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 적층체를 제공할 수 있다. 또, 당해 적층체를 사용함으로써, 내충격성 및 굴곡성을 양립시킨 표시 장치를 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0715] 1 : 유리층

2 : 탄성층

3 : 광학 필름

10 : 적층체

21 : 캐리어 기판

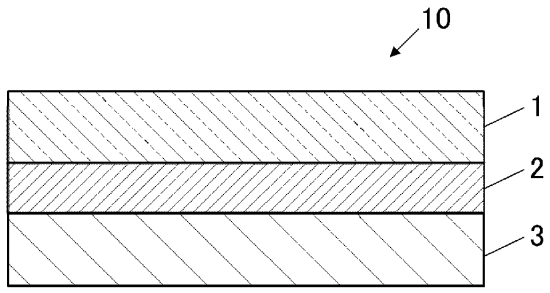
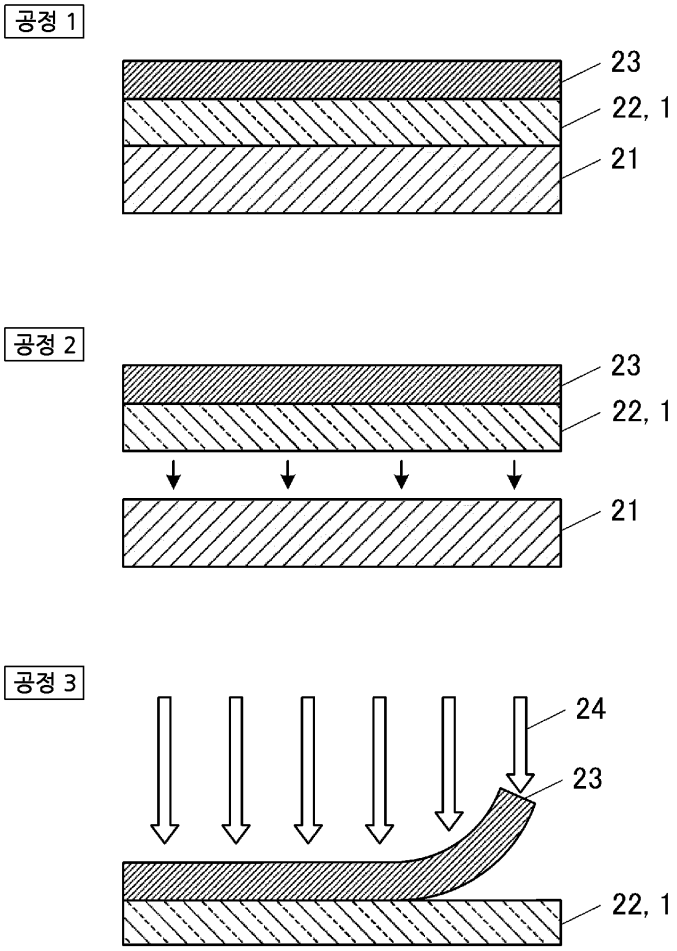
22 : 박막 유리

23 : 콘택트막

24 : 전자 방사선

도면

도면1



도면2