



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월08일
(11) 등록번호 10-2791015
(24) 등록일자 2025년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 1/115 (2015.01) B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01) C08J 7/04 (2020.01)
C09D 7/61 (2018.01) C09D 7/65 (2018.01)
G02B 1/111 (2015.01) G02B 5/02 (2006.01)
G02F 1/1335 (2019.01) G09F 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 1/115 (2013.01)
B32B 27/08 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2024-7018584
(22) 출원일자(국제) 2023년04월25일
심사청구일자 2024년06월03일
(85) 번역문제출일자 2024년06월03일
(65) 공개번호 10-2024-0091339
(43) 공개일자 2024년06월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/016221
(87) 국제공개번호 WO 2023/210621
국제공개일자 2023년11월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-073208 2022년04월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2016126023 A*
KR1020180063174 A*
KR1020220049595 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
다이니폰 인사츠 가부시카이가샤
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1고
(72) 발명자
츠지모토 준
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다니니폰 인사츠 가부시카이가샤 내
후루이 겐
일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다니니폰 인사츠 가부시카이가샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 최인호, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 15 항

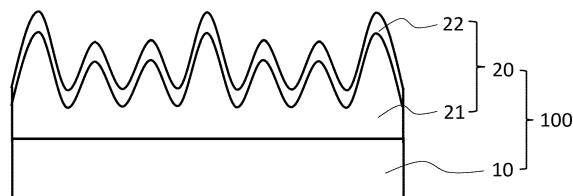
심사관 : 남배인

(54) 발명의 명칭 광학 필름, 화상 표시 패널 및 화상 표시 장치

(57) 요약

방현성이 우수하고, 또한 반사 산란광에 의한 칠흑감의 저하를 억제할 수 있고, 또한 내찰상성이 양호한 광학 필름을 제공한다. 광학 필름이며, 상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고, 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 0.20 μ m 이상 1.00 μ m 이하이고, ISO 25178에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sal이 4.0 μ m 이상 12.0 μ m 이하인, 광학 필름.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 27/36 (2013.01)
C08J 7/042 (2022.01)
C09D 7/61 (2018.01)
C09D 7/65 (2018.01)
G02B 1/111 (2020.05)
G02B 5/02 (2013.01)
G02F 1/133502 (2013.01)
G09F 9/00 (2021.05)
B32B 2255/10 (2013.01)

(72) 발명자

이와타 유키미츠

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

무라카미 시게키

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

요네야마 다쿠미

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

구즈하라 미츠히로

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

광학 필름이며,

상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고,

상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하이고,

상기 광학 필름은 기재 상에 기능층을 갖고, 상기 기능층으로서 방현층을 포함하고, 상기 방현층의 표면이 상기 요철 표면인, 광학 필름.

청구항 2

광학 필름이며,

상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고,

상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하이고,

상기 광학 필름은 기재 상에 기능층을 갖고, 상기 기능층으로서 방현층 및 반사 방지층을 포함하고, 상기 반사 방지층의 표면이 상기 요철 표면인, 광학 필름.

청구항 3

광학 필름이며,

상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고,

상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하이고,

JIS K7136:2000의 헤이즈가 20% 이상 75% 이하인, 광학 필름.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되고, 부하 면적률 2.5%의 높이와 부하 면적률 50%의 높이의 차분을 의미하는 극점 높이인 Sxp가 $0.60\mu\text{m}$ 이상 $2.00\mu\text{m}$ 인, 광학 필름.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 산술 평균 높이인 Sa가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하인, 광학 필름.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 광학 필름은, 기재 상에 기능층을 갖고, 상기 기능층의 표면이 상기 요철 표면인, 광학 필름.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기능층으로서 방현층을 포함하고, 상기 방현층의 표면이 상기 요철 표면인, 광학 필름.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 기능층으로서 방현층 및 반사 방지층을 포함하고, 상기 반사 방지층의 표면이 상기 요철 표면인, 광학 필름.

청구항 9

제1항, 제2항, 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방현층이, 바인더 수지 및 입자를 포함하는, 광학 필름.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 입자로서 부정형 무기 입자를 포함하는, 광학 필름.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 입자로서, 추가로 유기 입자를 포함하는, 광학 필름.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 바인더 수지가, 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는, 광학 필름.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서,

JIS K7136:2000의 헤이즈가 20% 이상 75% 이하인, 광학 필름.

청구항 14

표시 소자 상에, 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 광학 필름의 상기 요철 표면층의 면이 상기 표시 소자와는 반대측을 향하도록 배치하여 이루어지고, 또한 상기 광학 필름을 최표면에 배치하여 이루어지는 화상 표시 패널.

청구항 15

제14항에 기재된 화상 표시 패널을 포함하는 화상 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 광학 필름, 화상 표시 패널 및 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 텔레비전, 노트북 PC, 데스크탑 컴퓨터의 모니터 등의 화상 표시 장치의 표면에는, 조명 및 인물 등의 배경의 투영을 억제하기 위해, 요철 표면을 갖는 광학 필름이 설치되는 경우가 있다.

[0003] 요철 표면을 갖는 광학 필름으로서, 예를 들어 특허문헌 1 내지 2 등이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 국제 공개 번호 W02019/026466
(특허문헌 0002) 국제 공개 번호 W02019/026471

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 종래의 광학 필름은, 광학 필름의 표면 요철을 크게 함으로써, 소정의 방현성을 부여할 수 있다. 그러나, 표면 요철을 크게 한 광학 필름은, 반사 산란광에 의해 화상의 흑색 표시부의 칠흑감이 저하되는 경우가 있었다. 또한, 표면 요철을 크게 한 광학 필름은, 내찰상성이 저하되는 경우가 있었다.
- [0006] 특허문헌 1 내지 2의 광학 필름은, 반사 산란광에 의한 칠흑감의 저하, 및 내찰상성에 대해서 전혀 검토되지 않았다.
- [0007] 본 개시는, 방현성이 우수하고, 또한 반사 산란광에 의한 칠흑감의 저하를 억제할 수 있고, 또한 내찰상성이 양호한 광학 필름을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 개시는, 이하의 [1] 내지 [2]의 광학 필름, 화상 표시 패널 및 표시 장치를 제공한다.
- [0009] [1] 광학 필름이며, 상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고, 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하인, 광학 필름.
- [0010] [2] 표시 소자 상에, 상기 [1]에 기재된 광학 필름의 상기 요철 표면측의 면이 상기 표시 소자와는 반대측을 향하도록 배치하여 이루어지고, 또한 상기 광학 필름을 최표면에 배치하여 이루어지는 화상 표시 패널.
- [0011] [3] [2]에 기재된 화상 표시 패널을 포함하는 화상 표시 장치.

발명의 효과

- [0012] 본 개시의 광학 필름, 화상 표시 패널 및 화상 표시 장치는, 방현성이 우수하고, 또한 반사 산란광에 의한 칠흑감의 저하를 억제할 수 있고, 또한 내찰상성을 양호하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 개시의 광학 필름의 일 실시 형태를 도시하는 개략 단면도이다.
도 2는 본 개시의 화상 표시 패널의 일 실시 형태를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 개시의 실시 형태를 설명한다.
- [0015] [광학 필름]
- [0016] 본 개시의 광학 필름은, 요철 표면을 갖고,
- [0017] 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하인 것이다.
- [0018] 도 1은, 본 개시의 광학 필름(100)의 단면 형상의 개략 단면도이다.
- [0019] 도 1의 광학 필름(100)은 요철 표면을 갖고 있다. 도 1의 광학 필름(100)은 기재(10) 상에 기능층(20)을 갖고, 기능층(20)의 표면이 광학 필름의 요철 표면으로 되어 있다. 또한, 도 1의 기능층(20)은 방현층(21) 및 반사 방지층(22)을 갖고 있다.

- [0020] 도 1은 모식적인 단면도이다. 즉, 광학 필름(100)을 구성하는 각 층의 축척, 및 요철 표면의 축척은, 도시하기 쉽게 하기 위해 모식화한 것이며, 실제의 축척과는 다르다. 도 2도 마찬가지이다.
- [0021] 본 개시의 광학 필름은, 요철 표면의 Spk 및 Sa가 소정의 범위이면, 도 1의 적층 구성에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 광학 필름은 방현층의 단층 구조여도 되고, 기재 및 방현층의 2층 구조여도 되고, 방현층 및 반사 방지층 이외의 기능층을 갖는 것이어도 된다.
- [0022] 광학 필름의 바람직한 실시 형태는, 기재 상에 기능층을 갖고, 상기 기능층의 표면이 상기 요철 표면인 것이다. 광학 필름의 보다 바람직한 실시 형태는, 상기 기능층으로서 방현층을 포함하고, 상기 방현층의 표면이 상기 요철 표면인 것이다. 광학 필름의 더욱 바람직한 실시 형태는, 상기 기능층으로서 방현층 및 반사 방지층을 포함하고, 상기 반사 방지층의 표면이 상기 요철 표면인 것이다.
- [0023] <요철 표면>
- [0024] 광학 필름은 요철 표면을 갖는 것을 요한다.
- [0025] 또한, 광학 필름의 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sa가 $4.0\mu\text{m}$ 이상 $12.0\mu\text{m}$ 이하인 것을 요한다.
- [0026] Spk는, 코어부보다도 높이가 높은 돌출된 부분의 평균 높이를 나타내는 파라미터이다. 코어부는 요철 표면의 중에서, 평균적인 높이를 갖는 부분에 상당한다. Spk가 클수록, 코어부보다도 돌출된 부분의 평균 높이가 높은 것을 의미하고 있다. 후술하는 「산술 평균 높이 Sa」가 동등인 요철 표면이어도, 코어부보다도 돌출된 부분의 높이가 높을수록, 요철 표면의 Spk가 커지는 경향이 있다.
- [0027] 본 명세서에 있어서, 「코어부보다도 돌출된 부분」을, 「돌출된 볼록부」라고 칭하는 경우가 있다.
- [0028] Sa는, 횡방향에 착안한 파라미터이다. Sa가 작을수록, 요철 표면은 요철이 밀집되어 있는 형상을 갖고, Sa가 클수록, 요철 표면은 요철의 간격이 넓은 형상을 갖고 있다. JIS B0601에 규정되는 「조도 곡선 요소의 평균 길이 RSm」의 값에는, 미세한 요철은 거의 영향을 주지 않고, 큰 요철만이 영향을 준다. 한편, Sa의 값에는, 큰 요철이 영향을 줄 뿐만 아니라, 미세한 요철도 영향을 준다는 점에서, RSm과 다르다. 또한, 요철의 간격이 넓어도, 볼록부가 작거나, 요철 형상이 복잡하거나 하면, Sa는 작아지는 경향이 있다. 또한, 볼록부가 단조로운 형상이면, Sa가 커지는 경향이 있다.
- [0029] Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 미만인 경우, 요철 표면의 형상은 돌출된 볼록부의 평균 높이가 낮은 것을 의미하고 있다. 돌출된 볼록부의 평균 높이가 낮은 경우, 요철 표면의 반사 산란광이 증가하여, 칠흑감을 양호하게 할 수 없다. 또한, Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 미만인 경우, 방현성도 저하되는 경향이 있다. 한편, Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상인 경우, 요철 표면의 반사 산란광을 억제할 수 있기 때문에, 칠흑감을 양호하게 할 수 있다. 또한, Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상인 경우, 방현성을 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0030] Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상이어도, Sa가 $12.0\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는, 칠흑감을 양호하게 할 수 없다.
- [0031] Spk가 $0.20\mu\text{m}$ 이상이고, 또한 Sa가 $12.0\mu\text{m}$ 인 요철 표면은, 하기의 x1 내지 x4의 작용에 의해, 칠흑감을 양호하게 할 수 있다고 생각된다.
- [0032] 전제 조건으로서, 본 개시의 광학 필름을 화상 표시 장치 상에 설치한 경우를 생각한다.
- [0033] x1: 요철 표면에 광이 입사한다. 이하, 요철 표면에 입사하는 광을 입사광이라고 하는 경우가 있다. 또한, 요철 표면에 광이 입사하는 방향을 제1 방향이라고 하는 경우가 있다. 또한, 제1 방향과 반대 방향을 제2 방향이라고 하는 경우가 있다. 제2 방향에는 관찰자가 존재한다.
- [0034] x2: 상기 입사광의 일부는, 상기 요철 표면에서 반사한다.
- [0035] x3: 상기 요철 표면에서 반사한 반사광의 일부는, 요철 표면의 볼록부에 부딪힌다. Spk가 크고, 또한 Sa가 작을수록, 요철 표면의 볼록부에 부딪치는 반사광의 비율이 증가한다. 한편, Spk가 작고, 또한 Sa가 클수록, 요철 표면의 볼록부에 부딪치는 반사광의 비율이 저하된다.
- [0036] x4: 볼록부에 부딪친 반사광의 일부는, 볼록부 내에서 전반사를 반복하고, 화상 표시 장치측으로 진행한다. 화상 표시 장치측으로 진행한 광은 화상 표시 장치에 흡수되어, 관찰자에게는 반사 산란광으로서 인식되지 않는다. 이 때문에, Spk가 크고, 또한 Sa가 작은 요철 표면은 반사 산란광을 억제하여, 칠흑감을 양호하게 할

수 있다.

- [0037] Spk가 1.00 μ m를 초과하는 경우, 돌출된 볼록부의 평균 높이가 높은 것을 의미하고 있다. 요철 표면 중 마찰물에 의해 흠집이 생기는 개소는, 주로 볼록부 근방이고, 특히 높이가 높은 볼록부 근방은 흠집이 생기기 쉽다. 이 때문에, Spk가 1.00 μ m를 초과하는 경우, 요철 표면의 내찰상성을 양호하게 할 수 없다.
- [0038] 또한, Spk가 1.00 μ m 이하여도, Sa1이 4.0 μ m 미만인 경우에는, 내찰상성을 양호하게 할 수 없다. 요철 표면 중 마찰물에 의해 흠집이 생기는 개소는, 주로 볼록부 근방이다. Sa1이 4.0 μ m 미만인 경우, 요철 표면의 볼록부의 수가 증가하기 때문에, 요철 표면에는 흠집이 생기기 쉬워진다. 이 때문에, Spk가 1.00 μ m 이하여도, Sa1이 4.0 μ m 미만인 경우에는, 내찰상성을 양호하게 할 수 없다.
- [0039] Spk의 하한은, 0.30 μ m 이상인 것이 바람직하고, 0.40 μ m 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.60 μ m 이상인 것이 더욱 바람직하다. Spk의 상한은, 0.90 μ m 이하인 것이 바람직하고, 0.80 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.70 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0040] Spk의 범위의 실시 형태로서는, 0.20 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.90 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.70 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.90 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.70 μ m 이하, 0.40 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.40 μ m 이상 0.90 μ m 이하, 0.40 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.40 μ m 이상 0.70 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 0.90 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 0.70 μ m 이하를 들 수 있다.
- [0041] Sa1의 하한은, 5.0 μ m 이상인 것이 바람직하고, 6.0 μ m 이상인 것이 보다 바람직하고, 6.5 μ m 이상인 것이 더욱 바람직하다. Sa1의 상한은, 11.0 μ m 이하인 것이 바람직하고, 10.5 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 10.0 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0042] Sa1의 범위의 실시 형태로서는, 4.0 μ m 이상 12.0 μ m 이하, 4.0 μ m 이상 11.0 μ m 이하, 4.0 μ m 이상 10.5 μ m 이하, 4.0 μ m 이상 10.0 μ m 이하, 5.0 μ m 이상 12.0 μ m 이하, 5.0 μ m 이상 11.0 μ m 이하, 5.0 μ m 이상 10.5 μ m 이하, 5.0 μ m 이상 10.0 μ m 이하, 6.0 μ m 이상 12.0 μ m 이하, 6.0 μ m 이상 11.0 μ m 이하, 6.0 μ m 이상 10.5 μ m 이하, 6.0 μ m 이상 10.0 μ m 이하, 6.5 μ m 이상 12.0 μ m 이하, 6.5 μ m 이상 11.0 μ m 이하, 6.5 μ m 이상 10.5 μ m 이하, 6.5 μ m 이상 10.0 μ m 이하를 들 수 있다.
- [0043] Spk 및 Sa1, 그리고, 후술하는 Sxp 및 Sa는, 공초점 레이저 현미경을 사용하여 측정한다. 공초점 레이저 현미경으로서는, 키엔스사의 「VK-X」 시리즈 등을 들 수 있다. 또한, 상술한 「VK-X」 시리즈의 「멀티 파일 해석 애플리케이션」을 사용함으로써, Spk, Sa1, Sxp 및 Sa를 간이하게 산출할 수 있다.
- [0044] 전술한 「VK-X」 시리즈를 사용하여, Spk, Sa1, Sxp 및 Sa를 측정할 때의 측정 조건은, 실시예에 기재된 조건에 따르는 것이 바람직하다. 예를 들어, F-오퍼레이션은 평면 기울기 보정(영역 지정)으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 측정 영역은 1변이 50 μ m 내지 200 μ m가 바람직하고, 측정점은 1변당 500점 이상 2000점 이하인 것이 바람직하다.
- [0045] 본 개시의 광학 필름은, 상기 요철 표면의 ISO 25178-2:2012에 규정되는 극점 높이인 Sxp가, 0.60 μ m 이상 2.00 μ m 이하인 것이 바람직하다. Sxp는, 요철 표면 중에서 특히 높은 볼록부를 제거한 후의, 요철 표면의 평균면과 볼록부의 차분을 나타내는 파라미터이다. Sxp의 하한은, 0.70 μ m 이상인 것이 바람직하고, 0.80 μ m 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.90 μ m 이상인 것이 더욱 바람직하다. Sxp의 상한은, 1.80 μ m 이하인 것이 바람직하고, 1.50 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 1.40 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하고, 1.30 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0046] Sxp를 0.60 μ m 이상으로 함으로써, 방현성을 보다 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다. Sxp를 2.00 μ m 이하로 함으로써, 내찰상성을 보다 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0047] Sxp의 범위의 실시 형태는, 0.60 μ m 이상 2.00 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 1.80 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 1.50 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 1.40 μ m 이하, 0.60 μ m 이상 1.30 μ m 이하, 0.70 μ m 이상 2.00 μ m 이하, 0.70 μ m 이상 1.80 μ m 이하, 0.70 μ m 이상 1.50 μ m 이하, 0.70 μ m 이상 1.40 μ m 이하, 0.70 μ m 이상 1.30 μ m 이하, 0.80 μ m 이상 2.00 μ m 이하, 0.80 μ m 이상 1.80 μ m 이하, 0.80 μ m 이상 1.50 μ m 이하, 0.80 μ m 이상 1.40 μ m 이하, 0.80 μ m 이상 1.30 μ m 이하, 0.90 μ m 이상 2.00 μ m 이하, 0.90 μ m 이상 1.80 μ m 이하, 0.90 μ m 이상 1.50 μ m 이하, 0.90 μ m 이상 1.40 μ m 이하, 0.90 μ m 이상 1.30 μ m 이하를 들 수 있다.
- [0048] 본 명세서에 있어서, Sxp는 부하 면적률 2.5%의 높이와, 부하 면적률 50%의 높이의 차분을 의미한다.

- [0049] 본 개시의 광학 필름은, 상기 요철 표면의 ISO 25178-2:2012에 규정되는 산술 평균 높이인 Sa가, 0.20 μ m 이상 1.00 μ m 이하인 것이 바람직하다. Sa의 하한은, 0.25 μ m 이상인 것이 바람직하고, 0.30 μ m 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.32 μ m 이상인 것이 더욱 바람직하다. Sa의 상한은, 0.80 μ m 이하인 것이 바람직하고, 0.60 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.40 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0050] Sa를 0.20 μ m 이상으로 함으로써, 방현성을 보다 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다. Sa를 1.00 μ m 이하로 함으로써, 내찰상성을 보다 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0051] Sa의 범위의 실시 형태는, 0.20 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.60 μ m 이하, 0.20 μ m 이상 0.40 μ m 이하, 0.25 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.25 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.25 μ m 이상 0.60 μ m 이하, 0.25 μ m 이상 0.40 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.60 μ m 이하, 0.30 μ m 이상 0.40 μ m 이하, 0.32 μ m 이상 1.00 μ m 이하, 0.32 μ m 이상 0.80 μ m 이하, 0.32 μ m 이상 0.60 μ m 이하, 0.32 μ m 이상 0.40 μ m 이하를 들 수 있다.
- [0052] 본 명세서에 있어서, 표면 형상(Spk, Sal, Sxp 및 Sa), 광학 물성(헤이즈, 전광선 투과율 등)은, 특별히 언급하지 않는 한, 16개소의 측정값의 평균값을 의미한다.
- [0053] 본 명세서에 있어서, 16의 측정 개소는, 측정 샘플의 외연으로부터 1cm의 영역을 여백으로서 제외하고, 나머지 영역에 관하여, 종방향 및 횡방향을 5등분하는 선을 그었을 때의, 교점의 16개소를 측정의 중심으로 한다. 예를 들어, 측정 샘플이 직사각형인 경우, 직사각형의 외연으로부터 0.5cm의 영역을 여백으로서 제외하고, 나머지 영역을 종방향 및 횡방향으로 5등분한 점선의 교점의 16개소를 중심으로 하여 측정을 행하고, 그 평균값으로 파라미터를 산출한다. 측정 샘플이 원형, 타원형, 삼각형, 오각형 등의 직사각형 이외의 형상인 경우, 이들 형상에 내접하는 직사각형을 그리고, 상기 직사각형에 관하여, 상기 수법에 의해 16개소의 측정을 행하면 된다.
- [0054] 본 명세서에 있어서, 표면 형상(Spk, Sal, Sxp 및 Sa), 광학 물성(헤이즈, 전광선 투과율 등)은, 특별히 언급하지 않는 한, 온도 23 $\pm$ 5 $^{\circ}$ C, 상대 습도 40% 이상 65% 이하로 측정된 것으로 한다. 또한, 각 측정의 개시 전에, 대상 샘플을 상기 분위기에 30분 이상 60분 이하 노출하고 나서 측정을 행하는 것으로 한다.
- [0055] <기재>
- [0056] 광학 필름은 광학 필름의 제조의 용이성, 및 광학 필름의 취급성을 위해, 기재를 갖는 것이 바람직하다.
- [0057] 기재로서는, 광투과성, 평활성 및 내열성을 구비하고, 또한 기계적 강도가 우수한 것이 바람직하다. 이러한 기재로서는, 폴리에스테르, 트리아세틸셀룰로오스(TAC), 셀룰로오스디아세테이트, 셀룰로오스아세테이트부티레이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에테르술폰, 폴리스술폰, 폴리프로필렌, 폴리메틸펜텐, 폴리염화비닐, 폴리비닐아세탈, 폴리에테르케톤, 폴리메타크릴산메틸, 폴리카르보네이트, 폴리우레탄 및 비정질 올레핀(Cyclo-Olefin-Polymer: COP) 등의 플라스틱 필름을 들 수 있다. 기재는, 2매 이상의 플라스틱 필름을 접합한 것이어도 된다.
- [0058] 플라스틱 필름 중에서도, 기계적 강도 및 치수 안정성을 위해, 연신 가공된 폴리에스테르 필름이 바람직하고, 2축 연신 가공된 폴리에스테르 필름이 보다 바람직하다. 폴리에스테르 필름으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트 필름 등을 들 수 있다. TAC 필름, 아크릴 필름은 광투과성 및 광학적 등방성을 양호하게 하기 쉽기 때문에 적합하다. COP 필름, 폴리에스테르 필름은 내후성이 우수하기 때문에 적합하다.
- [0059] 기재의 두께는, 5 μ m 이상 300 μ m 이하인 것이 바람직하고, 20 μ m 이상 200 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 30 μ m 이상 120 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0060] 광학 필름을 박막화하고자 하는 경우는, 기재의 두께의 바람직한 상한은 100 μ m 이하이고, 보다 바람직한 상한은 80 μ m 이하이다. 또한, 기재가 폴리에스테르, COP, 아크릴 등의 저투습성 기재의 경우에는, 박막화를 위한 기재의 두께의 바람직한 상한은 60 μ m 이하이고, 보다 바람직한 상한은 40 μ m 이하이다. 대화면의 경우라도, 기재의 두께의 상한이 전술한 범위이면, 변형을 발생시키기 어렵게 할 수 있는 점에서도 적합하다.
- [0061] 기재의 두께는, 예를 들어 막 두께 측정기로 측정할 수 있다. 막 두께 측정기로서는, 미츠토요사의 디지털 마이크로미터(품번: MDC-25SX) 등을 들 수 있다. 기재의 두께는, 임의의 10점을 측정한 평균값이 상기 수치이면 된다.
- [0062] 기재는, JIS K7361-1:1997의 전광선 투과율이 70% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상인 것이 보다 바람직하고, 85% 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- [0063] 기재는, JIS K7136:2000의 헤이즈가 10% 이하인 것이 바람직하고, 5% 이하인 것이 보다 바람직하고, 3% 이하

인 것이 더욱 바람직하다.

- [0064] 기재의 표면에는 접착성 향상을 위해, 코로나 방전 처리 등의 물리적인 처리를 실시하거나, 화학적인 처리를 실시하거나 해도 된다. 또한, 기재는 표면에 접착 용이층을 갖는 것이어도 된다.
- [0065] <기능층>
- [0066] 광학 필름은 기재 상에 기능층을 갖고, 기능층의 표면이 상기 요철 표면인 것이 바람직하다. 기능층으로서 방현층, 반사 방지층, 대전 방지층 및 방오층 등을 들 수 있다.
- [0067] 광학 필름은 기능층으로서 방현층을 포함하고, 상기 방현층의 표면이 상기 요철 표면인 것이 보다 바람직하다. 광학 필름은 기능층으로서 방현층 및 반사 방지층을 포함하고, 상기 반사 방지층의 표면이 상기 요철 표면인 것이 더욱 바람직하다.
- [0068] 《방현층》
- [0069] 방현층은 방현성의 중심을 담당하는 층이다.
- [0070] 방현층은, 예를 들어 (A) 엠보스 롤을 사용한 방법, (B) 에칭 처리, (C) 형에 의한 성형, (D) 도포에 의한 도막의 형성 등에 의해 형성할 수 있다. 이들 방법 중에서는, 안정된 표면 형상을 얻기 쉽게 하기 위해서는 (C)의 형에 의한 성형이 적합하고, 생산성 및 다품종 대응을 위해서는 (D)의 도포에 의한 도막의 형성이 적합하다.
- [0071] (C)의 수단에서는, 예를 들어 형에 수지를 유입하고, 성형한 수지를 형으로부터 취출함으로써, 방현층을 형성할 수 있다. 형은 방현층의 표면 형상을 반전시킨 형을 사용한다. 이러한 형은, 예를 들어 하기의 (c1-1) 내지 (c1-2), 혹은 하기의 (c2)의 수법으로 제작할 수 있다.
- [0072] (c1-1) Spk 및 Sal이 소정의 범위가 되는 형상을 시물레이션으로 제작한다. 또한, 시물레이션한 형상을 반전시킨다.
- [0073] (c1-2) 반전된 형상이 반영되도록, 금속을 레이저광으로 조각함으로써, 형을 얻는다.
- [0074] (c2) 범용의 전기 주조법에 의해, (D)에서 제작한 방현층의 형상을 반전시킨 형을 얻는다.
- [0075] (D)에 의해 방현층을 형성하는 경우, 예를 들어 하기의 (d1) 및 (d2)의 수단을 들 수 있다. (d1)은 (d2)보다도 Spk 및 Sal의 범위를 조정하기 쉬운 점에서 바람직하다.
- [0076] (d1) 바인더 수지 및 입자를 포함하는 도포액을 도포, 건조시켜, 입자에 기초하는 요철을 갖는 방현층을 형성하는 수단.
- [0077] (d2) 임의의 수지와, 상기 수지와 상용성이 나쁜 수지를 포함하는 도포액을 도포하여, 수지를 상분리시켜서 요철을 형성하는 수단.
- [0078] -두께-
- [0079] 방현층의 두께 T는, 컬 억제, 기계적 강도, 경도 및 인성과의 밸런스 때문에, $2.0\mu\text{m}$ 이상 $10.0\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $3.0\mu\text{m}$ 이상 $8.0\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하고, $4.0\mu\text{m}$ 이상 $6.0\mu\text{m}$ 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0080] 방현층의 두께는, 예를 들어 주사형 투과 전자 현미경에 의한 광학 필름의 단면 사진의 임의의 개소를 20점 선택하고, 그 평균값에 의해 산출할 수 있다. STEM의 가속 전압은 10kV 이상 30kV 이하, STEM의 배율은 1000배 이상 7000배 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0081] -성분-
- [0082] 방현층은, 주로 수지 성분을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 방현층은, 필요에 따라서, 유기 입자 및 무기 입자 등의 입자, 나노미터 단위의 미립자, 굴절률 조정제, 대전 방지제, 방오제, 자외선 흡수제, 광안정제, 산화 방지제, 점도 조정제 및 열융합 개시제 등의 첨가제를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0083] 방현층은 바인더 수지 및 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0084] 입자는 유기 입자 및 무기 입자를 들 수 있고, 무기 입자가 바람직하다. 즉, 방현층은 바인더 수지 및 무기 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 방현층은 바인더 수지, 무기 입자 및 유기 입자를 포함하는 것이 보다 바람직하다.

- [0085] -입자-
- [0086] 무기 입자로서는, 실리카, 알루미늄, 지르코니아 및 티타니아 등을 들 수 있고, 실리카가 바람직하다. 무기 입자 중에서도, 부정형 무기 입자가 바람직하고, 부정형 실리카가 보다 바람직하다.
- [0087] 유기 입자로서는, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 멜라민 수지, 폴리카르보네이트, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 벤조구아나민-멜라민-포름알데히드 축합물, 실리콘, 불소계 수지 및 폴리에스테르계 수지 등에서 선택되는 1종 이상의 수지를 포함하는 입자를 들 수 있다.
- [0088] 입자는, 에스펙트비가 큰 입자를 포함하지 않는 것이 바람직하다. 에스펙트비가 큰 입자는, 방현층의 표면으로부터 돌출되기 쉽기 때문에, 내찰상성을 저하시키는 경우가 있기 때문이다. 구체적으로는, 입자로서, 에스펙트비가 10 이상인 입자를 포함하지 않는 것이 바람직하고, 에스펙트비가 5 이상인 입자를 포함하지 않는 것이 보다 바람직하다.
- [0089] 부정형 무기 입자란, 대입경의 무기 입자를 분쇄한 후, 분급하여 얻어진 특정한 형상을 갖지 않는 무기 입자를 의미한다.
- [0090] 입자로서는, 무기 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 입자로서, 부정형 무기 입자를 포함하는 것이 보다 바람직하고, 부정형 무기 입자 및 유기 입자를 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 부정형 무기 입자로서는, 부정형 실리카가 바람직하다.
- [0091] 부정형 무기 입자는, 구형의 입자에 비해, Spk를 크게 하기 쉽고, Sal을 작게 하기 쉬운 경향이 있다. 그러나, 부정형 무기 입자의 입자경이 너무 고르게 되어 있으면, Spk가 충분히 커지지 않거나, Sal이 너무 작아지거나 하는 경우가 있다. 이 때문에, 부정형 무기 입자는, 입자경의 체적 기준의 누적 분포가 후술하는 범위인 것이 바람직하다. 그러나, 무기 입자는 단독으로 사용하면 응집되기 쉽다. 따라서, Spk 및 Sal을 상술한 범위로 하기 쉽게 하기 위해서는, 입자로서, 소정의 입자경 분포를 갖는 부정형 무기 입자와, 유기 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0092] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자는, 입자경의 체적 기준의 누적 분포 d10과, 입자경의 체적 기준의 누적 분포 d50과, 입자경의 체적 기준의 누적 분포 d90이, 하기 (1) 및 (2)의 관계를 충족하는 것이 바람직하다.
- $$1. \quad 5 \leq d_{50} / d_{10} \leq 4.0 \quad (1)$$
- $$1. \quad 0 \leq d_{90} / d_{50} \leq 3.0 \quad (2)$$
- [0093]
- [0094] d50/d10이 1.5 이상인 것은, 입자경이 평균 이하인 영역에 있어서의 무기 입자의 입도 분포가 넓은 것을 의미하고 있다. d50/d10을 1.5 이상으로 함으로써, 요철 표면에 미세한 요철이 부여되기 쉬워지기 때문에, Sal을 작게 하기 쉽게 할 수 있다. d50/d10을 4.0 이하로 함으로써, 방현층에 매몰되는 무기 입자의 양이 증가하는 것을 억제하고, 무기 입자의 첨가 효율을 높일 수 있다.
- [0095] d90/d50이 1.0 이상인 것은, 입자경이 평균 이상인 영역에 있어서의 무기 입자의 입도 분포가 넓은 것을 의미하고 있다. d90/d50을 1.0 이상으로 함으로써, Spk를 크게 하기 쉽고, 또한 Sal을 크게 하기 쉽게 할 수 있다. d90/d50을 3.0 이하로 함으로써, Spk가 너무 커지는 것, 및 Sal이 너무 커지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0096] d50/d10은, 하한은 2.0 이상인 것이 보다 바람직하고, 2.3 이상인 것이 더욱 바람직하고, 상한은 3.5 이하인 것이 보다 바람직하고, 3.0 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0097] d90/d50은, 하한은 1.3 이상인 것이 보다 바람직하고, 1.5 이상인 것이 더욱 바람직하고, 상한은 2.5 이하인 것이 보다 바람직하고, 2.0 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0098] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 d10, d50 및 d90은, 레이저 회절법에 의해 측정할 수 있다.
- [0099] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자는, 입자경의 체적 기준의 누적 분포 d50이, 2.9 μ m 이상 6.0 μ m 이하인 것이 바람직하고, 3.5 μ m 이상 5.5 μ m 이하인 것이 보다 바람직하고, 4.0 μ m 이상 5.0 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0100] d50을 2.9 μ m 이상으로 함으로써, 무기 입자의 개수가 너무 증가하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Sal이 너무 작아지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다. d50을 6.0 μ m 이하로 함으로써, 무기 입자의 개수가 너무 감소하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Sal이 너무 커지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0101] 방현층의 두께 T와, 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 d50은, d50/T가 0.60 이상 1.00 이하인 것이 바람직하

고, 0.65 이상 0.95 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.70 이상 0.88 이하인 것이 더욱 바람직하다.

- [0102] d50/T를 0.60 이상으로 함으로써, Sa1을 크게 하기 쉽게 할 수 있다. d50/T를 1.00 이하로 함으로써, Sa1을 작게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0103] 방현층의 두께 T와, 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 d90은, d90/T가 1.00 이상 1.50 이하인 것이 바람직하고, 1.10 이상 1.45 이하인 것이 보다 바람직하고, 1.20 이상 1.40 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0104] d90/T를 1.00 이상으로 함으로써, Spk를 크게 하기 쉽게 할 수 있다. d90/T를 1.50 이하로 함으로써, Spk를 작게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0105] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 함유량은, 바인더 수지 100질량부에 대하여 8질량부 이상 40질량부 이하인 것이 바람직하고, 12질량부 이상 30질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 15질량부 이상 28질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0106] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 함유량을 8질량부 이상으로 함으로써, 무기 입자의 개수가 너무 감소하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Sa1이 너무 커지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0107] 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 함유량을 40질량부 이하로 함으로써, 무기 입자의 개수가 너무 증가하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Sa1이 너무 작아지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0108] 유기 입자의 함유량은, 바인더 수지 100질량부에 대하여 1질량부 이상 25질량부 이하인 것이 바람직하고, 3질량부 이상 18질량부 이하인 것이 보다 바람직하고, 8질량부 이상 14질량부 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0109] 유기 입자의 함유량을 1질량부 이상으로 함으로써, 무기 입자의 응집을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 유기 입자의 함유량을 1질량부 이상으로 함으로써, 유기 입자의 개수가 너무 감소하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Spk 및 Sa1이 너무 커지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0110] 유기 입자의 함유량을 25질량부 이하로 함으로써, 유기 입자의 개수가 너무 증가하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Spk 및 Sa1이 너무 작아지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 유기 입자는 입자경 분포가 비교적 균일하기 때문에, 유기 입자의 함유량이 증가하면, Spk 및 Sa1이 작아지는 경향이 강하다.
- [0111] 단, 유기 입자를 2종 이상 포함하고, 또한 각 유기 입자의 평균 입자경의 차가 큰 경우에는, 유기 입자의 함유량에 관계없이, Spk 및 Sa1이 너무 커지는 경향이 있다. 이 때문에, 2종류 이상의 유기 입자를 사용하는 경우에는, 각 유기 입자의 평균 입자경의 차를 1.7 μm 이하로 하는 것이 바람직하고, 1.0 μm 이하로 하는 것이 보다 바람직하고, 0.5 μm 이하로 하는 것이 보다 바람직하고, 0.2 μm 이하로 하는 것이 보다 바람직하고, 0.1 μm 이하로 하는 것이 보다 바람직하다.
- [0112] 유기 입자의 평균 입자경은, 1.0 μm 이상 5.0 μm 이하인 것이 바람직하고, 1.2 μm 이상 3.0 μm 이하인 것이 보다 바람직하고, 1.3 μm 이상 2.5 μm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0113] 유기 입자의 평균 입자경을 1.0 μm 이상으로 함으로써, 유기 입자의 개수가 너무 증가하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Spk 및 Sa1이 너무 작아지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 유기 입자의 평균 입자경을 5.0 μm 이하로 함으로써, 유기 입자의 개수가 너무 감소하는 것을 억제할 수 있기 때문에, Spk 및 Sa1이 너무 커지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0114] 본 명세서에 있어서, 유기 입자의 평균 입자경은 레이저 회절법에 있어서의 체적 평균값 d50으로서 구해지는 값을 의미한다.
- [0115] 유기 입자는 입도 분포가 좁은 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유기 입자는 평균 입자경의 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 의 범위 내의 입자의 비율이, 유기 입자의 전량의 80체적% 이상인 것이 바람직하고, 85체적% 이상인 것이 보다 바람직하고, 90% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 부정형 무기 입자 등의 무기 입자의 입도 분포를 넓게 하는 한편, 유기 입자의 입도 분포를 좁게 함으로써, Spk 및 Sa1을 상술한 범위로 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0116] 유기 입자의 형상으로서, 구상, 원반상, 럭비 볼상, 부정형 등을 들 수 있다. 이들 형상 중에서도, 입도 분포를 제어하기 쉽기 때문에, 구상의 유기 입자가 바람직하다.
- [0117] 방현층의 두께에 대한 유기 입자의 평균 입자경(유기 입자의 평균 입자경/방현층의 두께)은, 0.20 이상 0.70 이하인 것이 바람직하고, 0.23 이상 0.50 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.25 이상 0.35 이하인 것이 더욱 바람직하다. 유기 입자의 평균 입자경/방현층의 두께를 상기 범위로 함으로써, Spk 및 Sa1을 상술한 범위로 하기 쉽

게 할 수 있다.

[0118] -무기 미립자-

[0119] 방현층은 바인더 수지 및 입자에 더하여, 추가로 무기 미립자를 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, 무기 미립자와 상술한 입자는, 평균 입자경으로 구별할 수 있다.

[0120] 방현층이 무기 미립자를 포함함으로써, 입자의 굴절률과, 방현층의 입자 이외의 조성물의 굴절률의 차가 작아져, 내부 헤이즈를 작게 하기 쉽게 할 수 있다.

[0121] 무기 미립자로서는, 실리카, 알루미늄, 지르코니아 및 티타니아 등으로 이루어지는 미립자를 들 수 있다. 이들 중에서도, 내부 헤이즈의 발생을 억제하기 쉬운 실리카가 적합하다.

[0122] 무기 미립자의 평균 입자경은, 1nm 이상 200nm 이하인 것이 바람직하고, 2nm 이상 100nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 5nm 이상 50nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0123] -바인더 수지-

[0124] 바인더 수지는 내찰상성을 보다 좋게 하기 위해, 열경화성 수지 조성물의 경화물 또는 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물 등의 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 것이 바람직하고, 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 것이 보다 바람직하다.

[0125] 바인더 수지는, 본 개시의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 열가소성 수지를 포함하고 있어도 된다.

[0126] 바인더 성분으로서, 실리카계 매트릭스 등의 무기계의 바인더 성분도 들 수 있지만, 유기계의 바인더 성분이 바람직하다. 즉, 본 개시의 방현층의 바인더 성분은, 유기계의 바인더 성분인 바인더 수지가 바람직하다.

[0127] 바인더 수지의 전량에 대한 경화성 수지 조성물의 경화물의 비율은 80질량% 이상인 것이 바람직하고, 90질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 100질량%인 것이 더욱 바람직하다.

[0128] 열경화성 수지 조성물은, 적어도 열경화성 수지를 포함하는 조성물이고, 가열에 의해, 경화하는 수지 조성물이다.

[0129] 열경화성 수지로서는, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 페놀 수지, 요소 멜라민 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 실리콘 수지 등을 들 수 있다. 열경화성 수지 조성물에는, 이들 경화성 수지에, 필요에 따라서 경화제가 첨가된다.

[0130] 전리 방사선 경화성 수지 조성물은, 전리 방사선 경화성 관능기를 갖는 화합물(이하, 「전리 방사선 경화성 화합물」이라고도 함)을 포함하는 조성물이다. 전리 방사선 경화성 관능기로서는, (메트)아크릴로일기, 비닐기, 알릴기 등의 에틸렌성 불포화 결합기, 및 에폭시기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 전리 방사선 경화성 화합물로서는, 에틸렌성 불포화 결합기를 갖는 화합물이 바람직하고, 에틸렌성 불포화 결합기를 2개 이상 갖는 화합물이 보다 바람직하고, 그 중에서도, 에틸렌성 불포화 결합기를 2개 이상 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트계 화합물이 더욱 바람직하다. 다관능 (메트)아크릴레이트계 화합물로서는, 모노머 및 올리고머 모두 사용할 수 있다.

[0131] 전리 방사선이란, 전자파 또는 하전 입자선 중, 분자를 중합 혹은 가교할 수 있는 에너지 양자를 갖는 것을 의미하고, 통상 자외선(UV) 또는 전자선(EB)이 사용되지만, 그 밖에, X선, γ 선 등의 전자파, α 선, 이온선 등의 하전 입자선도 사용 가능하다.

[0132] 다관능 (메트)아크릴레이트계 화합물 중, 2관능 (메트)아크릴레이트계 모노머로서는, 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 비스페놀 A 테트라에톡시디아크릴레이트, 비스페놀 A 테트라프로폭시디아크릴레이트, 1,6-헥산디올디아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0133] 3관능 이상의 (메트)아크릴레이트계 모노머로서는, 예를 들어 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 이소시아누르산 변성 트리(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0134] 상기 (메트)아크릴레이트계 모노머는, 분자 골격의 일부를 변성하고 있는 것이어도 된다. 예를 들어, 상기 (메트)아크릴레이트계 모노머는, 에틸렌옥사이드, 프로판렌옥사이드, 카프로락톤, 이소시아누르산, 알킬, 환상 알킬, 방향족, 비스페놀 등에 의해, 분자 골격의 일부를 변성한 것도 사용할 수 있다.

- [0135] 다관능 (메트)아크릴레이트계 올리고머로서는, 우레탄(메트)아크릴레이트, 에폭시(메트)아크릴레이트, 폴리에스테르(메트)아크릴레이트, 폴리에테르(메트)아크릴레이트 등의 아크릴레이트계 중합체 등을 들 수 있다.
- [0136] 우레탄(메트)아크릴레이트는, 예를 들어 다가 알코올 및 유기 디이소시아네이트와 히드록시(메트)아크릴레이트의 반응에 의해 얻어진다.
- [0137] 바람직한 에폭시(메트)아크릴레이트는, 3관능 이상의 방향족 에폭시 수지, 지환족 에폭시 수지, 지방족 에폭시 수지 등과 (메트)아크릴산을 반응시켜서 얻어지는 (메트)아크릴레이트, 2관능 이상의 방향족 에폭시 수지, 지환족 에폭시 수지, 지방족 에폭시 수지 등과 다염기산과 (메트)아크릴산을 반응시켜서 얻어지는 (메트)아크릴레이트, 및 2관능 이상의 방향족 에폭시 수지, 지환족 에폭시 수지, 지방족 에폭시 수지 등과 페놀류와 (메트)아크릴산을 반응시켜서 얻어지는 (메트)아크릴레이트이다.
- [0138] 다관능 (메트)아크릴레이트계 올리고머의 중량 평균 분자량은, 500 이상 3000 이하인 것이 바람직하고, 700 이상 2500 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0139] 본 명세서에 있어서, 중량 평균 분자량은 GPC 분석에 의해 측정되고, 또한 표준 폴리스티렌으로 환산된 평균 분자량이다.
- [0140] 또한, 방현층 도포액의 점도를 조정하는 등의 목적으로, 전리 방사선 경화성 화합물로서, 단관능 (메트)아크릴레이트를 병용해도 된다. 단관능 (메트)아크릴레이트로서는, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 펜틸(메트)아크릴레이트, 헥실(메트)아크릴레이트, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 스테아릴(메트)아크릴레이트 및 이소보르닐(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0141] 상기 전리 방사선 경화성 화합물은 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.
- [0142] 전리 방사선 경화성 화합물이 자외선 경화성 화합물인 경우에는, 전리 방사선 경화성 조성물은 광중합 개시제나 광중합 촉진제 등의 첨가제를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0143] 광중합 개시제로서는, 아세토페논, 벤조페논, α -히드록시알킬페논, 미힐라케톤, 벤조인, 벤질디메틸케탈, 벤조일벤조에이트, α -아실옥심에스테르, 티오크산톤류 등에서 선택되는 1종 이상을 들 수 있다.
- [0144] 광중합 촉진제는, 경화 시의 공기에 의한 중합 저해를 경감시켜 경화 속도를 빠르게 할 수 있는 것이다. 촉진제로서는, p-디메틸아미노벤조산이소아밀에스테르, p-디메틸아미노벤조산에틸에스테르 등을 들 수 있다.
- [0145] 바인더 수지가 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 경우, 전리 방사선 경화성 수지 조성물은, 다관능 (메트)아크릴레이트 모노머 및 다관능 (메트)아크릴레이트 올리고머를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0146] 다관능 (메트)아크릴레이트 모노머와 다관능 (메트)아크릴레이트 올리고머의 질량비는, 5:95 내지 60:40인 것이 바람직하고, 10:90 내지 50:50인 것이 보다 바람직하고, 20:80 내지 40:60인 것이 더욱 바람직하다.
- [0147] 다관능 (메트)아크릴레이트 모노머를 소정의 비율 이상으로 함으로써, 방현층의 내찰상성을 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0148] 다관능 (메트)아크릴레이트 올리고머를 소정의 비율 이상으로 함으로써, 방현층용 도포액의 점도를 높여, 방현층의 하방에 입자가 침강하는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있음과 함께, 입자에 기초하는 볼록부의 사이에 바인더 수지가 흘러 떨어지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 이 때문에, Spk 및 SaI을 상술한 범위로 조정하기 쉽게 할 수 있다. 한편, 다관능 (메트)아크릴레이트 올리고머의 비율이 너무 많아지면, 방현층의 강도가 저하되는 경우가 있다. 또한, 방현층용 도포액의 점도가 너무 높으면, Spk가 너무 커지거나, SaI이 너무 작아지거나 하는 경우가 있다. 이 때문에, 전리 방사선 경화성 수지 조성물은, 소정량의 다관능 (메트)아크릴레이트 올리고머와, 소정량의 다관능 (메트)아크릴레이트 모노머를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0149] 방현층 도포액은 점도를 조절하거나, 각 성분을 용해 또는 분산 가능하게 하거나 하기 위해 용제를 포함하는 것이 바람직하다. 용제의 종류에 따라, 도포, 건조시킨 후의 방현층의 표면 형상이 다르기 때문에, 용제의 포화 증기압, 기재에 대한 용제의 침투성 등을 고려하여 용제를 선정하는 것이 바람직하다.
- [0150] 구체적으로는, 용제는, 예를 들어 케톤류(아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤(MIBK), 시클로헥산 등), 에테르류(디옥산, 테트라히드로푸란 등), 지방족 탄화수소류(헥산 등), 지환식 탄화수소류(시클로헥산 등), 방향족 탄화수소류(톨루엔, 크실렌 등), 할로젠화 탄화수소류(디클로로메탄, 디클로로에탄 등), 에스테르류(아세트산

메틸, 아세트산에틸, 아세트산부틸 등), 알코올류(이소프로판올, 부탄올, 시클로헥산올 등), 셀로솔브류(메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브 등), 글리콜에테르류(프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 등), 셀로솔브아세테이트류, 술폭시드류(디메틸술폭시드 등), 아미드류(디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드 등) 등을 예시할 수 있고, 이들의 혼합물이어도 된다.

- [0151] 방현층 도포액 중의 용제는, 증발 속도가 빠른 용제를 주성분으로 하는 것이 바람직하다. 용제의 증발 속도를 빠르게 함으로써, 입자가 방현층의 하부에 침강하는 것을 억제하고, 나아가, 입자에 기초하는 볼록부의 사이에 바인더 수지가 흘러 떨어지는 것을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 이 때문에, Spk 및 Sal을 상술한 범위로 조정하기 쉽게 할 수 있다.
- [0152] 주성분이란, 용제의 전량의 50질량% 이상인 것을 의미하고, 바람직하게는 70질량% 이상, 보다 바람직하게는 90질량% 이상, 더욱 바람직하게는 98질량% 이상이다.
- [0153] 본 명세서에 있어서, 증발 속도가 빠른 용제는 아세트산부틸의 증발 속도를 100으로 하였을 때, 증발 속도가 100 이상인 용제를 의미한다. 증발 속도가 빠른 용제의 증발 속도는 120 이상 300 이하인 것이 보다 바람직하고, 150 이상 220 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0154] 증발 속도가 빠른 용제로서는, 예를 들어 메틸이소부틸케톤(증발 속도 160), 톨루엔(증발 속도 200), 메틸에틸케톤(증발 속도 370)을 들 수 있다.
- [0155] 한편, 증발 속도가 100 미만인 증발 속도가 느린 용제로서는, 시클로헥사논(증발 속도 32), 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(증발 속도 44)를 들 수 있다.
- [0156] 또한, 방현층 도포액으로부터 방현층을 형성할 때에는, 건조 조건을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0157] 건조 조건은, 건조 온도 및 건조기 내의 풍속에 의해 제어할 수 있다. 건조 온도는 30℃ 이상 120℃ 이하가 바람직하고, 건조 풍속은 0.2m/s 이상 50m/s 이하가 바람직하다. 또한, 건조에 의해 방현층의 표면 형상을 제어하기 위해, 전리 방사선의 조사는 도포액의 건조 후에 행하는 것이 적합하다.
- [0158] 건조 조건은, 상기의 온도 범위 및 풍속 범위에 있어서, 2단계의 건조를 실시하는 것이 바람직하다. 그리고, 1단계째의 건조에 비해, 2단계째의 건조를, 건조 온도를 고온으로서, 또한 풍속을 강하게 하는 것이 바람직하다. 1단계째에 천천히 건조시킴으로써, 부정형 무기 입자의 표면을 바인더 수지가 덮었을 때, 바인더 수지의 표면에 부정형 무기 입자의 형상을 반영시키기 쉽게 할 수 있다. 또한, 1단계째의 건조보다 2단계째의 건조 온도를 고온으로서, 풍속을 강하게 함으로써, 유기 입자의 응집을 억제하기 쉽게 할 수 있다. 따라서, 2단계의 건조로 함으로써, Spk 및 Sal을 상기 범위로 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0159] 1단계째의 건조는, 건조 온도를 30℃ 이상 60℃ 미만, 건조 풍속을 0.2m/s 이상 7m/s 미만으로 하는 것이 바람직하다. 2단계째의 건조는, 건조 온도를 60℃ 이상 120℃ 이하, 건조 풍속을 7m/s 이상 50m/s 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0160] 《반사 방지층》
- [0161] 기능층은 방현성을 보다 양호하게 하기 위해, 반사 방지층을 갖는 것이 바람직하다.
- [0162] 반사 방지층의 표면은 광학 필름의 요철 표면인 것이 바람직하다.
- [0163] 반사 방지층은, 예를 들어 저굴절률층의 단층 구조; 고굴절률층과 저굴절률층의 2층 구조; 3층 구조 이상의 다층 구조;를 들 수 있다. 저굴절률층 및 고굴절률층은 범용의 습식법 또는 건식법 등에 의해 형성할 수 있다. 습식법의 경우는 상기 단층 구조 또는 2층 구조가 바람직하고, 건식법의 경우는 상기 다층 구조가 바람직하다.
- [0164] 습식법은 생산 효율 및 내약품성의 점에서, 건식법보다도 우수하다.
- [0165] -단층 구조 또는 2층 구조의 경우-
- [0166] 단층 구조는 저굴절률층의 단층이고, 2층 구조는 고굴절률층 및 저굴절률층으로 형성된다. 단층 구조 또는 2층 구조는, 습식법에 의해 바람직하게 형성된다.
- [0167] 습식법에 의해 반사 방지층을 형성하는 방법으로서, 금속 알콕시드 등을 사용하여 졸겔법에 의해 형성하는 수법, 불소 수지와 같은 저굴절률의 수지를 도공하여 형성하는 수법, 바인더 수지 조성물에 저굴절률 입자 또는 고굴절률 입자를 함유시킨 도포액을 도공하여 형성하는 수법을 들 수 있다.

- [0168] 습식법 중에서도, 밀착성 및 내찰상성을 위해, 바인더 수지 조성물에 저굴절률 입자 또는 고굴절률 입자 도포액에 의해, 반사 방지층을 형성하는 것이 바람직하다. 즉, 저굴절률층은 바인더 수지 및 저굴절률 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 고굴절률층은 바인더 수지 및 고굴절률 입자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0169] 저굴절률층은 광학 필름의 최표면에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0170] 저굴절률층에 방오성을 부여하는 경우, 저굴절률층 중에, 실리콘계 화합물 및 불소계 화합물 등의 방오제를 포함시키는 것이 바람직하다.
- [0171] 저굴절률층의 굴절률은, 하한은 1.10 이상이 바람직하고, 1.20 이상이 보다 바람직하고, 1.26 이상이 보다 바람직하고, 1.28 이상이 보다 바람직하고, 1.30 이상이 보다 바람직하고, 상한은 1.48 이하가 바람직하고, 1.45 이하가 보다 바람직하고, 1.40 이하가 보다 바람직하고, 1.38 이하가 보다 바람직하고, 1.32 이하가 보다 바람직하다.
- [0172] 본 명세서에 있어서, 굴절률은 파장 550nm에 있어서의 값을 의미하는 것으로 한다.
- [0173] 저굴절률층의 두께는, 하한은 80nm 이상이 바람직하고, 85nm 이상이 보다 바람직하고, 90nm 이상이 보다 바람직하고, 상한은 150nm 이하가 바람직하고, 110nm 이하가 보다 바람직하고, 105nm 이하가 보다 바람직하다.
- [0174] 저굴절률층의 바인더 수지는 내찰상성을 보다 좋게 하기 위해, 열경화성 수지 조성물의 경화물 또는 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물 등의 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 것이 바람직하고, 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는 것이 보다 바람직하다.
- [0175] 저굴절률층의 바인더 수지는, 본 개시의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 열가소성 수지를 포함하고 있어도 된다.
- [0176] 저굴절률층의 경화성 수지 조성물의 경화물로서는, 방현층에서 예시한 경화성 수지 조성물의 경화물과 마찬가지로의 것을 들 수 있다.
- [0177] 저굴절률층의 바인더 수지의 전량에 대한 경화성 수지 조성물의 경화물의 비율은 80질량% 이상인 것이 바람직하고, 90질량% 이상인 것이 보다 바람직하고, 97질량% 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- [0178] 저굴절률층의 바인더 수지는, 열가소성 수지를 포함하고 있어도 된다. 바인더 수지로서 열가소성 수지를 포함함으로써, 저굴절률층용 도포액의 점도를 높여, 저굴절률층용 도포액이 방현층의 불록부의 사이에 흘러 떨어지기 어려워진다. 즉, 바인더 수지로서 열가소성 수지를 포함함으로써, 방현층 상에 저굴절률층을 형성해도, 방현층의 표면 형상을 유지하기 쉬워지기 때문에, Spk 및 Sa1을 상술한 범위로 조정하기 쉽게 할 수 있다. 한편, 저굴절률층용 도포액의 점도가 너무 높아지면, Spk가 너무 커지거나, Sa1이 너무 작아지거나 하는 경우가 있다.
- [0179] 열가소성 수지의 함유량은, 상술한 작용 및 도막 강도를 위해, 바인더 수지의 전량 0.1질량% 이상 3.0질량% 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.2질량% 이상 1.5질량% 이하, 더욱 바람직하게는 0.3질량% 이상 0.7질량% 이하이다.
- [0180] 열가소성 수지로서는, 폴리스티렌계 수지, 폴리올레핀계 수지, ABS 수지(내열 ABS 수지를 포함함), AS 수지, AN 수지, 폴리페닐렌옥사이드계 수지, 폴리카르보네이트계 수지, 폴리아세탈계 수지, 아크릴계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지, 폴리부틸렌테레프탈레이트계 수지, 폴리술폰계 수지, 및 폴리페닐렌술폰계 수지 등을 들 수 있고, 투명성의 관점에서 아크릴계 수지가 바람직하다.
- [0181] 열가소성 수지의 중량 평균 분자량은, 2만 이상 20만 이하인 것이 바람직하고, 3만 이상 15만 이하인 것이 보다 바람직하고, 5만 이상 10만 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0182] 저굴절률 입자는 중공 입자 및 중실 입자를 들 수 있다. 저굴절률 입자로서는 중공 입자 및 중실 입자 중 어느 한쪽만을 포함하고 있어도 되지만, 중공 입자 및 중실 입자의 양쪽을 포함하는 것이 바람직하다. 중공 입자 및 중실 입자의 양쪽을 포함함으로써, 도막 강도의 저하를 억제하면서, 저굴절률층의 굴절률을 적절하게 낮추기 쉽게 할 수 있다. 저굴절률층의 굴절률을 낮게 하는 것을 우선하는 경우에는, 저굴절률 입자로서, 중공 입자를 포함하고, 중실 입자를 포함하지 않는 실시 형태로 해도 된다.
- [0183] 중공 입자 및 중실 입자의 재질은, 실리카 및 불화 마그네슘 등의 무기 화합물, 유기 화합물 중 어느 것이어도 되지만, 저굴절률화 및 강도를 위해 실리카가 바람직하다.
- [0184] 중공 입자의 평균 1차 입자경은 저굴절률층의 두께보다 작은 것이 바람직하고, 예를 들어 1nm 이상 150nm 이하

를 들 수 있다. 중공 입자의 평균 1차 입자경은 35nm 이상 100nm 이하인 것이 바람직하고, 50nm 이상 100nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 60nm 이상 80nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

- [0185] 중실 입자의 평균 1차 입자경은 저굴절률층의 두께보다 작은 것이 바람직하고, 예를 들어 0.5nm 이상 100nm 이하를 들 수 있다. 중실 입자의 평균 1차 입자경은 1nm 이상 30nm 이하인 것이 바람직하고, 5nm 이상 20nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 10nm 이상 15nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0186] 중공 입자의 평균 1차 입자경을 X, 중실 입자의 평균 1차 입자경을 Y라 정의하였을 때, Y/X는 0.10 이상 0.30 이하인 것이 바람직하고, 0.13 이상 0.25 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.15 이상 0.20 이하인 것이 더욱 바람직하다. Y/X를 상기 범위로 함으로써, 중공 입자와 중실 입자가 균일하게 배치되기 쉬워져, 내찰상성을 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0187] 중공 입자 및 후술하는 중실 입자, 그리고, 후술하는 고굴절 입자의 평균 1차 입자경은 이하의 (A1) 내지 (A3)의 작업에 의해 산출할 수 있다.
- [0188] (A1) 광학 필름의 단면을 STEM으로 촬상한다. STEM의 가속 전압은 10kv 내지 30kv, 배율은 5만 내지 30만배로 한다.
- [0189] (A2) 관찰 화상으로부터 임의의 10개의 입자를 추출하고, 개개의 입자의 입자경을 산출한다. 개개의 입자의 단면을 임의의 평행한 2개의 직선 사이에 두었을 때, 2개의 직선간 거리가 최대가 되는 2개의 직선의 조합에 있어서의 직선간 거리를, 개개의 입자의 입자경으로 한다.
- [0190] (A3) 동일한 샘플의 다른 화면의 관찰 화상에 있어서 마찬가지로의 작업을 5회 행하여, 합계 50개분의 입자경의 수 평균으로부터 얻어지는 값을 입자의 평균 1차 입자경으로 한다.
- [0191] 중공 입자의 함유량이 많아질수록, 바인더 수지 중의 중공 입자의 충전율이 높아지고, 저굴절률층의 굴절률이 저하된다. 이 때문에, 중공 입자의 함유량은 바인더 수지 100질량부에 대하여 100질량부 이상인 것이 바람직하고, 150질량부 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0192] 한편, 중공 입자의 함유량이 너무 많으면, 중공 입자가 손상되거나, 탈락되거나 하기 쉬워져서, 저굴절률층의 내찰상성 등의 기계적 강도가 저하되는 경향이 있다. 이 때문에, 중공 입자의 함유량은 바인더 수지 100질량부에 대하여 300질량부 이하인 것이 바람직하고, 250질량부 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0193] 중실 입자의 함유량은 저굴절률층의 내찰상성을 양호하게 하기 위해, 바인더 수지 100질량부에 대하여 20질량부 이상인 것이 바람직하고, 40질량부 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0194] 한편, 중실 입자의 함유량이 너무 많으면, 중실 입자가 응집되기 쉬워진다. 이 때문에, 중실 입자의 함유량은 바인더 수지 100질량부에 대하여 100질량부 이하인 것이 바람직하고, 60질량부 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0195] 바인더 수지 100질량부에 대한 중공 입자의 함유량을 A, 바인더 수지 100질량부에 대한 중실 입자의 함유량을 B라 정의하였을 때, B/A는 0.15 이상 0.40 이하인 것이 바람직하고, 0.17 이상 0.35 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.20 이상 0.30 이하인 것이 더욱 바람직하다. B/A를 상기 범위로 함으로써, 중공 입자와 중실 입자가 균일하게 배치되기 쉬워져, 내찰상성을 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다.
- [0196] 고굴절률층은 저굴절률층보다도 방현층측에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0197] 고굴절률층의 굴절률은, 하한은 1.53 이상이 바람직하고, 1.54 이상이 보다 바람직하고, 1.55 이상이 보다 바람직하고, 1.56 이상이 보다 바람직하고, 상한은 1.85 이하가 바람직하고, 1.80 이하가 보다 바람직하고, 1.75 이하가 보다 바람직하고, 1.70 이하가 보다 바람직하다.
- [0198] 고굴절률층의 두께는, 상한은 200nm 이하가 바람직하고, 180nm 이하가 보다 바람직하고, 150nm 이하가 더욱 바람직하고, 하한은 50nm 이상이 바람직하고, 70nm 이상이 보다 바람직하다.
- [0199] 고굴절률층의 바인더 수지로서는, 저굴절률층의 바인더 수지와 마찬가지로의 것을 들 수 있다.
- [0200] 고굴절률 입자로서는, 오산화안티몬, 산화아연, 산화티타늄, 산화세륨, 주석 도프 산화인듐, 안티몬 도프 산화주석, 산화이트륨 및 산화지르코늄 등을 들 수 있다.
- [0201] 고굴절률 입자의 평균 1차 입자경은 2nm 이상이 바람직하고, 5nm 이상이 보다 바람직하고, 10nm 이상이 더욱 바람직하다. 또한, 고굴절률 입자의 평균 1차 입자경은 백화 억제 및 투명성의 관점에서, 200nm 이하가 바람직하고, 100nm 이하가 보다 바람직하고, 80nm 이하가 보다 바람직하고, 60nm 이하가 보다 바람직하고, 30nm 이하가

보다 바람직하다.

- [0202] 고굴절률 입자의 함유량은, 고굴절률층의 굴절률이 상술한 범위가 되는 함유량으로 하면 된다.
- [0203] 저굴절률층 및 고굴절률층 등의 반사 방지층을 습식법에 의해 형성하는 경우, 반사 방지층용 도포액의 점도를 높게 하는 것이 바람직하다. 반사 방지층용 도포액의 점도를 높게 함으로써, 반사 방지층용 도포액이 방현층의 불록부의 사이에 흘러 떨어지기 어려워지기 때문에, 방현층 상에 반사 방지층을 형성해도, 방현층의 표면 형상을 유지하기 쉽게 할 수 있다. 이 때문에, 반사 방지층용 도포액의 점도를 적절하게 높게 함으로써, Spk 및 Sal을 상술한 범위로 조정하기 쉽게 할 수 있다. 예를 들어, 바인더 수지로서 열가소성 수지를 첨가하거나, 전리 방사선 경화성 수지 조성물로서 올리고머의 비율을 증가시키거나, 용제로서 점도가 높은 용제를 선택하거나 하는 것 등에 의해, 반사 방지층용 도포액의 점도를 높게 할 수 있다.
- [0204] 한편, 방현층의 표면은 반사 방지층용 도포액의 점도를 너무 높게 하면, 반사 방지층용 도포액의 도포 시에 결함이 발생하는 경우가 있다.
- [0205] 이 때문에, 반사 방지층용 도포액의 23℃의 점도는 0.1mPa·s 이상 5.0mPa·s 이하인 것이 바람직하다.
- [0206] 반사 방지층용 도포액의 용제로서는, 방현층용 도포액의 용제로서 예시한 것과 마찬가지로의 것을 들 수 있다.
- [0207] 반사 방지층 도포액으로부터 방현층을 형성할 때에는, 건조 조건을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0208] 건조 조건은, 건조 온도 및 건조기 내의 풍속에 의해 제어할 수 있다. 건조 온도는 30℃ 이상 70℃ 이하가 바람직하고, 건조 풍속은 10m/s 이상 30m/s 이하가 바람직하다. 건조 온도를 저온으로 함으로써, 반사 방지층용 도포액의 점도를 높게 하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 풍속을 강하게 함으로써, 반사 방지층용 도포액의 점도를 빠르게 높일 수 있다. 따라서, 반사 방지층용 도포액을 비교적 저온, 또한 강한 풍속으로 건조시킴으로써, 방현층의 표면 형상을 유지하기 쉽게 할 수 있다. 즉, 반사 방지층용 도포액을 비교적 저온, 또한 강한 풍속으로 건조시킴으로써, Spk 및 Sal을 제어하기 쉽게 할 수 있다.
- [0209] 전리 방사선의 조사는 반사 방지층용 도포액의 건조 후에 행하는 것이 적합하다.
- [0210] -3층 구조 이상의 다층 구조의 경우-
- [0211] 건식법에 의해 바람직하게 형성되는 다층 구조는, 고굴절률층과 저굴절률층을 교호로 합계 3층 이상 적층된 구성이다. 다층 구조에 있어서도, 저굴절률층은 광학 필름의 최표면에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0212] 고굴절률층은, 두께는 10nm 이상 200nm 이하인 것이 바람직하고, 굴절률은 2.10 이상 2.40 이하인 것이 바람직하다. 고굴절률층의 두께는 20nm 이상 70nm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0213] 저굴절률층은, 두께는 5nm 이상 200nm 이하인 것이 바람직하고, 굴절률은 1.33 이상 1.53 이하인 것이 바람직하다. 저굴절률층의 두께는 20nm 이상 120nm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0214] <광학 특성>
- [0215] 광학 필름은, JIS K7361-1:1997의 전광선 투과율이 80% 이상인 것이 바람직하고, 85% 이상인 것이 보다 바람직하고, 90% 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- [0216] 전광선 투과율 및 헤이즈를 측정할 때의 광입사면은, 요철 표면과는 반대측으로 한다.
- [0217] 광학 필름은, JIS K7136:2000의 헤이즈가 20% 이상 75% 이하인 것이 바람직하다. 헤이즈는, 하한은 30% 이상인 것이 보다 바람직하고, 40% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 50% 이상인 것이 보다 더 바람직하고, 상한은 70% 이하인 것이 보다 바람직하고, 65% 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0218] 헤이즈를 20% 이상으로 함으로써, 방현성을 양호하게 하기 쉽게 할 수 있다. 또한, 헤이즈를 75% 이하로 함으로써, 영상의 해상도의 저하를 억제하기 쉽게 할 수 있다.
- [0219] 광학 필름의 헤이즈의 실시 형태는, 20% 이상 75% 이하, 20% 이상 70% 이하, 20% 이상 65% 이하, 30% 이상 75% 이하, 30% 이상 70% 이하, 30% 이상 65% 이하, 40% 이상 75% 이하, 40% 이상 70% 이하, 40% 이상 65% 이하, 50% 이상 75% 이하, 50% 이상 70% 이하, 50% 이상 65% 이하를 들 수 있다.
- [0220] 광학 필름은, 영상의 해상도 및 콘트라스트를 양호하게 하기 쉽게 하기 위해, 내부 헤이즈가 20% 이하인 것이 바람직하고, 15% 이하인 것이 보다 바람직하고, 10% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

- [0221] 내부 헤이즈는 범용의 수법으로 측정할 수 있고, 예를 들어 요철 표면 상에 투명 점착제층을 개재하여 투명 시트를 접합하는 등으로 하여, 요철 표면의 요철을 찌부러뜨림으로써 측정할 수 있다. 투명 점착제층의 점착제의 굴절률은, 바인더 수지의 굴절률과의 차를 0.05 이하로 한다.
- [0222] 광학 필름은, JIS K7374:2007에 준거하여 측정한 투과상 선명도에 관하여, 광학 빛의 폭이 0.125mm인 투과상 선명도를 $C_{0.125}$, 광학 빛의 폭이 0.25mm인 투과상 선명도를 $C_{0.25}$, 광학 빛의 폭이 0.5mm인 투과상 선명도를 $C_{0.5}$, 광학 빛의 폭이 1.0mm인 투과상 선명도를 $C_{1.0}$, 광학 빛의 폭이 2.0mm인 투과상 선명도를 $C_{2.0}$ 이라 정의하였을 때, $C_{0.125}$, $C_{0.25}$, $C_{0.5}$, $C_{1.0}$ 및 $C_{2.0}$ 의 값이 하기의 범위인 것이 바람직하다.
- [0223] $C_{0.125}$ 는 방현성을 양호하게 하기 위해, 50% 이하가 바람직하고, 40% 이하가 보다 바람직하고, 30% 이하가 보다 바람직하고, 20% 이하가 보다 바람직하다. $C_{0.125}$ 는 해상도를 양호하게 하기 위해, 1.0% 이상이 바람직하다. $C_{0.125}$ 의 범위로서는 1.0% 이상 50% 이하, 1.0% 이상 40% 이하, 1.0% 이상 30% 이하, 1.0% 이상 20% 이하를 들 수 있다.
- [0224] $C_{0.25}$ 는 방현성을 양호하게 하기 위해, 50% 이하가 바람직하고, 40% 이하가 보다 바람직하고, 30% 이하가 보다 바람직하고, 20% 이하가 보다 바람직하다. $C_{0.25}$ 는 해상도를 양호하게 하기 위해, 1.0% 이상이 바람직하다. $C_{0.25}$ 의 범위로서는 1.0% 이상 50% 이하, 1.0% 이상 40% 이하, 1.0% 이상 30% 이하, 1.0% 이상 20% 이하를 들 수 있다.
- [0225] $C_{0.5}$ 는 방현성을 양호하게 하기 위해, 50% 이하가 바람직하고, 40% 이하가 보다 바람직하고, 30% 이하가 보다 바람직하고, 20% 이하가 보다 바람직하다. $C_{0.5}$ 는 해상도를 양호하게 하기 위해, 1.0% 이상이 바람직하다. $C_{0.5}$ 의 범위로서는 1.0% 이상 50% 이하, 1.0% 이상 40% 이하, 1.0% 이상 30% 이하, 1.0% 이상 20% 이하를 들 수 있다.
- [0226] $C_{1.0}$ 는 방현성을 양호하게 하기 위해, 50% 이하가 바람직하고, 40% 이하가 보다 바람직하고, 30% 이하가 보다 바람직하고, 20% 이하가 보다 바람직하다. $C_{1.0}$ 는 해상도를 양호하게 하기 위해, 1.0% 이상이 바람직하다. $C_{1.0}$ 의 범위로서는 1.0% 이상 50% 이하, 1.0% 이상 40% 이하, 1.0% 이상 30% 이하, 1.0% 이상 20% 이하를 들 수 있다.
- [0227] $C_{2.0}$ 는 방현성을 양호하게 하기 위해, 50% 이하가 바람직하고, 40% 이하가 보다 바람직하고, 30% 이하가 보다 바람직하고, 20% 이하가 보다 바람직하다. $C_{2.0}$ 는 해상도를 양호하게 하기 위해, 5.0% 이상이 바람직하다. $C_{2.0}$ 의 범위로서는 5.0% 이상 50% 이하, 5.0% 이상 40% 이하, 5.0% 이상 30% 이하, 5.0% 이상 20% 이하를 들 수 있다.
- [0228] 광학 필름은 방현성을 양호하게 하기 위해, $C_{0.125}$, $C_{0.5}$, $C_{1.0}$ 및 $C_{2.0}$ 의 합계가, 200% 이하가 바람직하고, 150% 이하가 보다 바람직하고, 100% 이하가 보다 바람직하고, 80% 이하가 보다 바람직하다. 상기 합계는 해상도를 양호하게 하기 위해, 10.0% 이상이 바람직하다. 상기 합계의 범위로서는, 10.0% 이상 200% 이하, 10.0% 이상 150% 이하, 10.0% 이상 100% 이하, 10.0% 이상 80% 이하를 들 수 있다.
- [0229] <크기, 형상 등>
- [0230] 광학 필름은, 소정의 크기로 커트한 매엽상의 형태여도 되고, 긴 시트를 롤상으로 권취한 롤상의 형태여도 된다. 매엽의 크기는 특별히 한정되지는 않지만, 최대 직경이 2인치 이상 500인치 이하 정도이다. 「최대 직경」이란, 광학 필름이 임의의 2점을 연결하였을 때의 최대 길이를 말하는 것으로 한다. 예를 들어, 광학 필름이 직사각형인 경우는, 해당 영역의 대각선이 최대 직경이 된다. 광학 필름이 원형인 경우는, 원의 직경이 최대 직경이 된다.
- [0231] 롤상의 폭 및 길이는 특별히 한정되지는 않지만, 일반적으로는, 폭은 500mm 이상 3000mm 이하, 길이는 500m 이상 5000m 이하 정도이다. 롤상의 형태의 광학 필름은 화상 표시 장치 등의 크기에 맞춰서, 매엽상으로 커트하여 사용할 수 있다. 커트할 때, 물성이 안정되지 않는 롤 단부는 제외하는 것이 바람직하다.
- [0232] 매엽의 형상도 특별히 한정되지는 않고, 예를 들어, 삼각형, 사각형, 오각형 등의 다각형, 원형, 랜덤한 부정형

등의 형상을 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 광학 필름이 사각 형상인 경우에는, 종횡비는 표시 화면으로서 문제가 없으면 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어, 가로:세로=1:1, 4:3, 16:10, 16:9, 2:1 등을 들 수 있지만, 디자인성이 풍부한 차량 탑재 용도나 디지털 사이니지에 있어서는, 이러한 종횡비에 한정되지는 않는다.

[0233] 광학 필름의 요철 표면과는 반대측의 표면 형상은 특별히 한정되지는 않지만, 대략 평활한 것이 바람직하다. 대략 평활이란, 컷오프값 0.8mm에 있어서의, JIS B0601:1994의 산술 평균 조도 Ra가 0.03 μ m 미만인 것을 의미하고, 바람직하게는 0.02 μ m 이하이다.

[0234] 본 개시의 광학 필름은, 표시 소자의 광출사면측의 광학 부재로서 적합하게 사용할 수 있고, 특히 화상 표시 패널 또는 화상 표시 장치의 최표면에 배치하는 광학 부재로서 적합하게 사용할 수 있다.

[0235] [화상 표시 패널]

[0236] 본 개시의 화상 표시 패널은, 표시 소자 상에 상술한 본 개시의 광학 필름의 상기 요철 표면측의 면이 상기 표시 소자와는 반대측을 향하도록 배치하여 이루어지고, 또한 상기 광학 필름을 최표면에 배치하여 이루어지는 것이다(도 2 참조).

[0237] 표시 소자로서는, 액정 표시 소자, EL 표시 소자(유기 EL 표시 소자, 무기 EL 표시 소자), 플라스마 표시 소자 등을 들 수 있고, 나아가, 마이크로 LED 표시 소자 등의 LED 표시 소자를 들 수 있다. 이들 표시 소자는, 표시 소자의 내부에 터치 패널 기능을 갖고 있어도 된다.

[0238] 액정 표시 소자의 액정 표시 방식으로서, IPS 방식, VA 방식, 멀티 도메인 방식, OCB 방식, STN 방식, TSTN 방식 등을 들 수 있다. 표시 소자가 액정 표시 소자인 경우, 백라이트가 필요하다. 백라이트는 액정 표시 소자의 광학 필름이 배치되어 있는 측과는 반대측에 배치된다.

[0239] 또한, 본 개시의 화상 표시 패널은, 표시 소자와 광학 필름 사이에 터치 패널을 갖는 터치 패널을 구비하는 화상 표시 패널이어도 된다. 이 경우, 터치 패널을 구비하는 화상 표시 패널의 최표면에 광학 필름을 배치하고, 또한 광학 필름의 요철 표면측의 면이 표시 소자와는 반대측을 향하도록 배치하면 된다.

[0240] 화상 표시 패널의 크기는 특별히 한정되지는 않지만, 최대 직경이 2인치 이상 500인치 이하 정도이다. 최대 직경이란, 화상 표시 패널의 면 내의 임의의 2점을 연결하였을 때의 최대 길이를 의미한다.

[0241] [화상 표시 장치]

[0242] 본 개시의 화상 표시 장치는, 상술한 본 개시의 화상 표시 패널을 포함하는 것이다.

[0243] 화상 표시 장치 내에 있어서, 광학 필름은 화상 표시 장치의 최표면에 배치한다.

[0244] 본 개시의 화상 표시 장치는, 또한 상기 화상 표시 패널에 전기적으로 접속된 구동 제어부와, 상기 화상 표시 패널 및 상기 구동 제어부 등을 수용하는 하우징을 구비하는 것이 바람직하다.

[0245] 표시 소자가 액정 표시 소자인 경우, 본 개시의 화상 표시 장치에는 백라이트가 필요하다. 백라이트는 액정 표시 소자의 광출사면측과는 반대측에 배치된다.

[0246] 화상 표시 장치의 크기는 특별히 한정되지는 않지만, 유효 표시 영역의 최대 직경이 2인치 이상 500인치 이하 정도이다.

[0247] 화상 표시 장치의 유효 표시 영역이란, 화상을 표시할 수 있는 영역이다. 예를 들어, 화상 표시 장치가 표시 소자를 둘러싸는 하우징을 갖는 경우, 하우징의 내측의 영역이 유효 화상 영역이 된다.

[0248] 또한, 유효 화상 영역의 최대 직경이란, 유효 화상 영역 내의 임의의 2점을 연결하였을 때의 최대 길이를 말하는 것으로 한다. 예를 들어, 유효 화상 영역이 직사각형인 경우는, 해당 영역의 대각선이 최대 직경이 된다. 또한, 유효 화상 영역이 원형인 경우는, 해당 영역의 직경이 최대 직경이 된다.

[0249] 본 개시는, 이하의 [1] 내지 [13]을 포함한다.

[0250] [1] 광학 필름이며,

[0251] 상기 광학 필름은 요철 표면을 갖고,

[0252] 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 돌출 산부의 평균 높이인 Spk가 0.20 μ m 이상 1.00 μ m 이하이고, ISO 25178-2:2012에 규정되는 최소 자기 상관 길이인 Sal이 4.0 μ m 이상 12.0 μ m 이하인, 광학 필름.

- [0253] [2] 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 극점 높이인 Sxp가 $0.60\mu\text{m}$ 이상 $2.00\mu\text{m}$ 이하인, [1]에 기재된 광학 필름.
- [0254] [3] 상기 요철 표면은, ISO 25178-2:2012에 규정되는 산술 평균 높이인 Sa가 $0.20\mu\text{m}$ 이상 $1.00\mu\text{m}$ 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 광학 필름.
- [0255] [4] 상기 광학 필름은 기재 상에 기능층을 갖고, 상기 기능층의 표면이 상기 요철 표면인, [1] 내지 [3] 중 어느 것에 기재된 광학 필름.
- [0256] [5] 상기 기능층으로서 방현층을 포함하고, 상기 방현층의 표면이 상기 요철 표면인, [4]에 기재된 광학 필름.
- [0257] [6] 상기 기능층으로서 방현층 및 반사 방지층을 포함하고, 상기 반사 방지층의 표면이 상기 요철 표면인, [4]에 기재된 광학 필름.
- [0258] [7] 상기 방현층이, 바인더 수지 및 입자를 포함하는, [5] 또는 [6]에 기재된 광학 필름.
- [0259] [8] 상기 입자로서 부정형 무기 입자를 포함하는, [7]에 기재된 광학 필름.
- [0260] [9] 상기 입자로서, 추가로 유기 입자를 포함하는, [8]에 기재된 광학 필름.
- [0261] [10] 상기 바인더 수지가, 전리 방사선 경화성 수지 조성물의 경화물을 포함하는, [7] 내지 [9] 중 어느 것에 기재된 광학 필름.
- [0262] [11] JIS K7136:2000의 헤이즈가 20% 이상 75% 이하인, [1] 내지 [10] 중 어느 것에 기재된 광학 필름.
- [0263] [12] 표시 소자 상에, [1] 내지 [11] 중 어느 것에 기재된 광학 필름의 상기 요철 표면측의 면이 상기 표시 소자와는 반대측을 향하도록 배치하여 이루어지고, 또한 상기 광학 필름을 최표면에 배치하여 이루어지는 화상 표시 패널.
- [0264] [13] [12]에 기재된 화상 표시 패널을 포함하는 화상 표시 장치.
- [0265] **실시예**
- [0266] 다음으로, 본 개시를 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명하지만, 본 개시는 이들 예에 의해 하등 한정되지는 않는다. 또한, 「부」 및 「%」는 특별히 언급하지 않는 한 질량 기준으로 한다.
- [0267] 1. 측정 및 평가
- [0268] 이하와 같이, 실시예 및 비교예의 광학 필름의 측정 및 평가를 행하였다. 각 측정 및 평가 시의 분위기는 온도 $23\pm 5^\circ\text{C}$, 상대 습도 40% 이상 65% 이하로 하였다. 또한, 각 측정 및 평가의 개시 전에, 대상 샘플을 상기 분위기에 30분 이상 60분 이하 노출하고 나서 측정 및 평가를 행하였다. 결과를 표 1 또는 2에 나타낸다.
- [0269] 1-1. 표면 형상의 측정
- [0270] 실시예 및 비교예의 광학 필름을 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 로 절단하였다. 절단 개소는, 눈으로 보아 티끌이나 흠집 등의 이상점이 없는 것을 확인한 후, 랜덤한 부위에서 선택하였다. 절단한 광학 필름의 기재측을 파낙사의 광학 투명 점착 시트(상품명: 파낙클린 PD-S1, 두께 $25\mu\text{m}$)를 개재하여, 세로 $10\text{cm}\times$ 가로 10cm 의 크기의 유리판(두께 2.0mm)에 접합한 샘플 1을 제작하였다.
- [0271] 공초점 레이저 현미경(VK-X250(제어부), VK-X260(측정부))을 사용하여, 계측 스테이지에 샘플 1이 고정되면서 밀착된 상태가 되도록 세트한 후, 이하의 측정 조건 1, 화상 처리 조건 1 및 해석 조건 1에서, 광학 필름의 표면 형상의 측정 및 해석을 행하였다. 또한, 측정·해석 소프트웨어에는 멀티 파일 해석 애플리케이션(버전 1.3.1.120)을 사용하였다. 표면 형상의 측정은 진동이 없는 환경에서 실시하였다(방진대 등을 사용하여 진동을 억제한 환경에서 표면 형상을 측정해도 된다.).
- [0272] (측정 조건 1)
- [0273] 레이저 파장: 408nm
- [0274] 측정용 광학계: 공초점 광학계
- [0275] 대물 렌즈: 150배
- [0276] Zoom: 1배

- [0277] 측정 영역: $93.95\mu\text{m} \times 70.44\mu\text{m}$
- [0278] 측정점의 수: 1024×768 점
- [0279] 측정 조건: 투명체 표면 형상/고정밀도/더블 스캔 있음
- [0280] (화상 처리 조건 1)
- [0281] · DCL/BCL: DCL=13000, BCL=65535, 처리 방법: 주위의 화소로부터 보완함
- [0282] · 높이 커트 레벨: 강
- [0283] (해석 조건 1)
- [0284] · 영역: 전체 영역
- [0285] · 필터 중별: 가우시안
- [0286] · S-필터: $0.25\mu\text{m}$
- [0287] · F-오퍼레이션: 평면 기울기 보정(영역 지정)
- [0288] · L-필터: 없음
- [0289] · 중단 효과의 보정: ON
- [0290] · Sxp 산출 시의 p, q: $p=2.5\%$, $q=50.0\%$
- [0291] · Sal 산출 시의 s: $s=0.20$
- [0292] 해석 소프트웨어 상에서, 각 측정 영역의 「Spk」, 「Sal」, 「Sxp」, 「Sa」를 표시시켜서 측정값으로 하였다.
- [0293] 1-2. 헤이즈(Hz)
- [0294] 실시예 및 비교예의 광학 필름을 10cm 사방으로 절단하였다. 절단 개소는, 눈으로 보아 티끌이나 흠집 등의 이상점이 없는 것을 확인한 후, 랜덤한 부위에서 선택하였다. 헤이즈 미터(HM-150, 무라카미 시키사이 기류즈 권규조제)를 사용하여, 각 샘플의 JIS K7136:2000의 헤이즈를 측정하였다.
- [0295] 광원이 안정되도록 사전에 장치의 전원 스위치를 ON으로 하고 나서 15분 이상 기다리고, 입구 개구에 아무것도 세트하지 않고 교정을 행하고, 그 후에 입구 개구에 측정 샘플을 세트하여 측정하였다. 광입사면은 기재측으로 하였다.
- [0296] 또한, 실시예 및 비교예의 광학 필름은, 모두 전광선 투과율이 90% 이상이었다.
- [0297] 1-3. 투과상 선명도
- [0298] 실시예 및 비교예의 광학 필름을 10cm 사방으로 절단하였다. 절단 개소는, 눈으로 보아 티끌이나 흠집 등의 이상점이 없는 것을 확인한 후, 랜덤한 부위에서 선택하였다. 스가 시켄키사제의 사상성 측정기(상품명: ICM-1T)를 사용하여, JIS K7374:2007에 준거하여, 샘플의 투과상 선명도를 측정하였다. 광학 빛의 폭은 0.125mm, 0.25mm, 0.5mm, 1.0mm, 2.0mm의 5개로 하였다. 측정 시의 광입사면은 투명 기재측으로 하였다. $C_{0.125}$, $C_{0.25}$, $C_{0.5}$, $C_{1.0}$ 및 $C_{2.0}$ 의 값과, $C_{0.125}$, $C_{0.5}$, $C_{1.0}$ 및 $C_{2.0}$ 의 합계값을 표 2에 나타낸다.
- [0299] 1-4. 방현성
- [0300] 실시예 및 비교예의 광학 필름을 10cm×10cm로 절단하였다. 절단 개소는, 눈으로 보아 티끌이나 흠집 등의 이상점이 없는 것을 확인한 후, 랜덤한 부위에서 선택하였다. 절단한 광학 필름의 기재측을 파낙사의 광학 투명 점착 시트(상품명: 파낙클린 PD-S1)를 개재하여, 세로 10cm×가로 10cm의 크기의 흑색판(쿠라레사, 상품명: 코모글래스 DFA2CG 502K(흑색)계, 두께 2mm)에 접합한 샘플 2를 제작하였다.
- [0301] 명실 환경 하에서, 높이 70cm의 수평대에 샘플 2의 요철 표면이 위가 되도록 설치하였다. 그 때, 조명광의 대략 바로 아래가 되도록 샘플을 설치하였다. 샘플을 정면으로부터 관찰하여(단, 관찰자가 조명광을 차단하지 않도록 한), 하기의 평가 기준으로 요철 표면에 대한 조명광의 투영을 평가하였다.
- [0302] 조명은 Hf32형의 직관 3파장형 주백색 형광등을 사용하고, 조명의 위치는 수평대로부터 연직 방향 2m 상방의 높이로 하였다. 샘플의 요철 표면 상의 조도가 500lux 이상 1000lux 이하가 되는 범위에서 평가하였다. 관측자

의 시선은 바닥으로부터 120cm 전후로 하였다. 관측자는 시력 0.7 이상의 건강한 30세대의 사람으로 하였다.

[0303]

<평가 기준>

[0304]

A: 조명의 윤곽이 없고, 위치도 모른다

[0305]

B: 조명의 윤곽은 없지만, 위치를 어렵듯이 안다

[0306]

C: 조명의 윤곽과 위치를 어렵듯이 안다

[0307]

D: 조명의 윤곽의 회미해짐이 약하고, 위치도 분명히 안다

[0308]

1-5. 칠흑감

[0309]

샘플은, 1-4에서 제작한 샘플 2를 사용하였다. 관측자의 시선을 바닥으로부터 160cm 전후로 변경한 것 이외에는, 1-4와 마찬가지로 하여, 샘플을 관찰하였다.

[0310]

하기 평가 포인트에 기초하여, 20명의 피험자가 평가하였다. 20명의 피험자는, 20세대 내지 50세대의 각 연령대에서 5명씩으로 하였다. 20명의 평가의 평균점을 산출하고, 하기 기준에 의해 순위를 매겼다.

[0311]

<평가 포인트>

[0312]

(1) 백색이 느껴지지 않고 충분히 검게 느껴지는 것: 3점

[0313]

(2) 검지만 다소 백색이 느껴지는 것: 2점

[0314]

(3) 백색이 눈에 띄는 것: 1점

[0315]

<평가 기준>

[0316]

A: 평균점이 2.5 이상

[0317]

B: 평균점이 2.0 이상 2.5 미만

[0318]

C: 평균점이 1.5 이상 2.0 미만

[0319]

D: 평균점이 1.5 미만

[0320]

1-6. 내찰상성

[0321]

샘플은, 1-4에서 제작한 샘플 2를 사용하였다. 샘플 2를 요철 표면을 상면으로 하여 학진 마모 시험기(테스터 산교(주)제, 상품명 「AB-301」)의 토대에 접합하였다. 스틸울 #0000(닛본 스틸울(주)제, 상품명 「본스타 B-204」)을 세트하였다. 요철 표면에 스틸울을 접촉시켜, 이동 속도 100mm/초, 1왕복의 이동 거리 200mm로, 하중을 가하면서 스틸울을 10회 왕복시켰다. 스틸울과 샘플의 접촉 면적은 1cm²로 하였다.

[0322]

그 후, 각 샘플을, 형광등의 조명 하에서 눈으로 보아 관찰하고, 흠집의 수를 확인하였다. 그 때, 샘플 상의 조도는 800lux 이상 1200lux 이하, 관찰 거리는 30cm로 하였다.

[0323]

각 샘플에 대해서, 시험 후에 흠집이 관찰되지 않을 때의 단위 면적당 최대 하중(g/cm²)을 확인하였다. 각 샘플에 대해서, 각각 n=2로 시험을 행하고, 상기 최대 하중의 평균을 산출하고, 하기의 기준으로 평가하였다.

[0324]

<평가 기준>

[0325]

A: 최대 하중이 300g/cm² 이상

[0326]

B: 최대 하중이 200g/cm² 이상 300g/cm² 미만

[0327]

C: 최대 하중이 200g/cm² 미만

[0328]

1-7. 종합 평가

[0329]

방현성, 칠흑감 및 내찰상성의 3개의 평가를 바탕으로, 하기의 기준으로 종합 평가를 행하였다.

[0330]

<평가 기준>

[0331]

A: 3개의 평가의 모두가 A인 것.

[0332]

B: 3개의 평가 중, 2개가 A이고, 1개가 B인 것.

- [0333] C: 3개의 평가 중, 모두가 B인 것. 혹은 3개의 평가 중, 2개가 B이고, 1개가 A인 것.
- [0334] D: 3개의 평가 중에, 하나라도 C 또는 D가 있는 것.
- [0335] 2. 광학 필름의 제작
- [0336] [실시예 1]
- [0337] 기재(두께 80 μm 의 트리아세틸셀룰로오스 수지 필름, 후지 필름사, TD80UL) 상에, 하기의 방현층 도포액 1을 도포하였다. 이어서, 50℃, 풍속 5m/s에서 30초간 건조시키고, 또한 70℃ 풍속 10m/s에서 45초간 건조시켰다. 이어서, 산소 농도 200ppm 이하의 질소 분위기 하에서 적산 광량이 50mJ/cm²가 되도록 자외선을 조사하여, 두께 5.6 μm 의 방현층을 형성하였다.
- [0338] 이어서, 방현층 상에, 하기의 저굴절률층 도포액을 도포하였다. 이어서, 50℃ 풍속 20m/s에서 30초간 건조시켰다. 이어서, 산소 농도 200ppm 이하의 질소 분위기 하에서 적산 광량이 150mJ/cm²가 되도록 자외선을 조사하여, 두께 0.10 μm 의 저굴절률층을 형성하고, 실시예 1의 광학 필름을 얻었다. 저굴절률층의 굴절률은 1.31이었다.
- [0339] 실시예 1 내지 8, 비교예 1 내지 4의 방현층은, 명세서 본문의 (d1)의 수법에 의해 제작한 것이다.
- [0340] <방현층 도포액 1>
- [0341] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0342] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0343] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0344] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0345] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0346] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0347] · 실리카 입자 25부
- [0348] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.1 μm , d50: 4.8 μm , d90: 7.8 μm)
- [0349] · 유기 입자 A 10부
- [0350] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μm (입자경 1.3 내지 1.7 μm 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0351] · 광중합 개시제 4.0부
- [0352] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0353] · 광중합 개시제 0.6부
- [0354] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0355] · 실리콘계 레벨링제 0.1부
- [0356] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0357] · 용제(톨루엔) 185.4부
- [0358] · 용제(시클로헥사논) 2.7부
- [0359] · 용제(메틸이소부틸케톤) 43.4부
- [0360] <저굴절률층 도포액>
- [0361] · 다관능 아크릴산에스테르 조성물 100부
- [0362] (다이이치 고교 세야쿠 가부시카이가이샤제, 상품명 「뉴 프런티어 MF-001」)
- [0363] · 아크릴 폴리머 0.5부

- [0364] (중량 평균 분자량: 55,000)
- [0365] · 중공 실리카 입자 200부
- [0366] (평균 1차 입자경 75nm, 메타크릴로일기를 갖는 실란 커플링제로 표면 처리되어 이루어지는 입자)
- [0367] · 중실 실리카 입자 50부
- [0368] (평균 1차 입자경 12.5nm, 메타크릴로일기를 갖는 실란 커플링제로 표면 처리되어 이루어지는 입자)
- [0369] · 실리콘계 레벨링제 15부
- [0370] (신에츠 가가쿠사, 상품명 「X-22-164E」)
- [0371] · 광중합 개시제 4.3부
- [0372] (IGM Resins사, 상품명 「Omnirad 127」)
- [0373] · 용제 14,867부
- [0374] (메틸이소부틸케톤과 1-메톡시-2-프로필아세테이트의 혼합 용제. 질량비=72/28)
- [0375] [실시예 2 내지 8]
- [0376] 방현층 도포액 1을 하기의 방현층 도포액 2 내지 8로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 2 내지 8의 광학 필름을 얻었다.
- [0377] [실시예 9]
- [0378] 투명 기재(두께 80 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 수지 필름(TAC), 후지 필름사, TD80UL) 상에, 하기 처방의 방현층 도포액 9를 도포하고, 70℃, 풍속 2m/s에서 60초간 건조시킨 후, 적산 광량이 60mJ/cm²가 되도록 조사하여, 방현층을 형성하였다. 방현층의 두께는 8.5 μ m였다. 이어서, 방현층 상에, 실시예 1과 마찬가지로, 저굴절률층을 형성하고, 실시예 9의 광학 필름을 얻었다.
- [0379] 실시예 9의 방현층은, 명세서 본문의 (d2)의 상분리의 수법에 의해 제작한 것이다.
- [0380] [비교예 1]
- [0381] 방현층 도포액 1을 하기의 방현층 도포액 10으로 변경하고, 방현층의 두께를 4.5 μ m로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 비교예 1의 광학 필름을 얻었다.
- [0382] [비교예 2]
- [0383] 방현층 도포액 1을 하기의 방현층 도포액 11로 변경하고, 방현층의 두께를 4.4 μ m로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 비교예 2의 광학 필름을 얻었다.
- [0384] [비교예 3 내지 4]
- [0385] 방현층 도포액 1을 하기의 방현층 도포액 12 내지 13으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 비교예 3 내지 4의 광학 필름을 얻었다.
- [0386] <방현층 도포액 2>
- [0387] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0388] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0389] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0390] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0391] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0392] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0393] · 실리카 입자 23부
- [0394] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.1 μ m, d50: 4.8 μ m, d90: 7.8 μ m)

- [0395] · 유기 입자 A 5.8부
- [0396] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0397] · 유기 입자 B 4.3부
- [0398] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0399] · 광중합 개시제 4.1부
- [0400] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0401] · 광중합 개시제 0.7부
- [0402] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0403] · 실리콘계 레벨링제 0.1부
- [0404] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0405] · 용제(톨루엔) 206.4부
- [0406] · 용제(시클로헥사논) 2.2부
- [0407] · 용제(메틸이소부틸케톤) 20.9부
- [0408] <방현층 도포액 3>
- [0409] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0410] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0411] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0412] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0413] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0414] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0415] · 실리카 입자 23부
- [0416] (표면 처리 부정형 실리카, d10: $2.1\mu\text{m}$, d50: $4.8\mu\text{m}$, d90: $7.8\mu\text{m}$)
- [0417] · 유기 입자 A 4.1부
- [0418] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0419] · 유기 입자 B 5.9부
- [0420] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0421] · 광중합 개시제 4.1부
- [0422] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0423] · 광중합 개시제 0.7부
- [0424] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0425] · 실리콘계 레벨링제 0.1부
- [0426] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0427] · 용제(톨루엔) 207.2부

- [0428] · 용제(시클로헥사논) 2.2부
- [0429] · 용제(메틸이소부틸케톤) 18.9부
- [0430] <방현층 도포액 4>
- [0431] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0432] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0433] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0434] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0435] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0436] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0437] · 실리카 입자 21부
- [0438] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.1 μ m, d50: 4.8 μ m, d90: 7.8 μ m)
- [0439] · 유기 입자 A 4.1부
- [0440] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0441] · 유기 입자 B 5.9부
- [0442] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0443] · 광중합 개시제 3.8부
- [0444] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0445] · 광중합 개시제 0.7부
- [0446] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0447] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0448] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0449] · 용제(톨루엔) 202.0부
- [0450] · 용제(시클로헥사논) 1.5부
- [0451] · 용제(메틸이소부틸케톤) 17.9부
- [0452] <방현층 도포액 5>
- [0453] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0454] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0455] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0456] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0457] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0458] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0459] · 실리카 입자 19부
- [0460] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.1 μ m, d50: 4.8 μ m, d90: 7.8 μ m)
- [0461] · 유기 입자 B 12부

- [0462] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0463] · 광중합 개시제 3.7부
- [0464] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0465] · 광중합 개시제 0.6부
- [0466] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0467] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0468] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0469] · 용제(톨루엔) 232.7부
- [0470] · 용제(시클로헥사논) 2.5부
- [0471] · 용제(메틸이소부틸케톤) 19.7부
- [0472] <방현층 도포액 6>
- [0473] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0474] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0475] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0476] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0477] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0478] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0479] · 실리카 입자 19부
- [0480] (표면 처리 부정형 실리카, d10: $2.1\mu\text{m}$, d50: $4.8\mu\text{m}$, d90: $7.8\mu\text{m}$)
- [0481] · 유기 입자 A 11부
- [0482] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0483] · 유기 입자 B 1부
- [0484] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0485] · 광중합 개시제 3.7부
- [0486] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0487] · 광중합 개시제 0.6부
- [0488] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0489] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0490] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0491] · 용제(톨루엔) 191.2부
- [0492] · 용제(시클로헥사논) 2.4부
- [0493] · 용제(메틸이소부틸케톤) 23.4부
- [0494] <방현층 도포액 7>

- [0495] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0496] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0497] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0498] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0499] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0500] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0501] · 실리카 입자 17부
- [0502] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.1 μ m, d50: 4.8 μ m, d90: 7.8 μ m)
- [0503] · 유기 입자 A 11부
- [0504] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0505] · 유기 입자 B 1부
- [0506] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0507] · 광중합 개시제 3.7부
- [0508] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0509] · 광중합 개시제 0.6부
- [0510] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0511] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0512] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0513] · 용제(톨루엔) 194.1부
- [0514] · 용제(시클로헥사논) 2.0부
- [0515] · 용제(메틸이소부틸케톤) 21.3부
- [0516] <방현충 도포액 8>
- [0517] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0518] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0519] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0520] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0521] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0522] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0523] · 실리카 입자 17부
- [0524] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 1.2 μ m, d50: 3.8 μ m, d90: 6.5 μ m)
- [0525] · 유기 입자 A 4.1부
- [0526] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0527] · 유기 입자 B 5.9부
- [0528] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 1.5 μ m(입자경 1.3 내지 1.7 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴

절물 1.590)

- [0529] · 광중합 개시제 4.2부
- [0530] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0531] · 광중합 개시제 0.8부
- [0532] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0533] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0534] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0535] · 용제(톨루엔) 206.2부
- [0536] · 용제(시클로헥사논) 1.7부
- [0537] · 용제(메틸이소부틸케톤) 22.3부
- [0538] <방현층 도포액 9>
- [0539] · 이소보르닐메타크릴레이트 함유 올리고머 5.5부
- [0540] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 50부
- [0541] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0542] · 무기 미립자 분산액 80부
- [0543] (닛산 가가쿠사, 표면에 반응성 관능기가 도입된 실리카, 용제: MIBK, 고형분: 35.5%)
- [0544] · 광중합 개시제 3부
- [0545] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0546] · 광중합 개시제 1부
- [0547] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0548] · 용제(이소프로판올) 100부
- [0549] <방현층 도포액 10>
- [0550] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 100부
- [0551] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0552] · 실리카 입자 15부
- [0553] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 2.2 μ m, d50: 4.0 μ m, d90: 6.8 μ m)
- [0554] · 유기 입자 C 2부
- [0555] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 5.0 μ m(입자경 4.8 내지 5.2 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0556] · 광중합 개시제 5.7부
- [0557] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0558] · 광중합 개시제 1.4부
- [0559] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0560] · 실리콘계 레벨링제 0.1부
- [0561] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0562] · 용제(톨루엔) 161.1부

[0563]	· 용제(시클로헥사논) 69부
[0564]	<방현층 도포액 11>
[0565]	· 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 90부
[0566]	(닛본 가야쿠사제, KAYARAD-PET-30)
[0567]	· 아크릴 폴리머 10부
[0568]	(분자량 75,000)
[0569]	· 유기 입자 D 18부
[0570]	(구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $3.5\mu\text{m}$ (입자경 3.3 내지 $3.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
[0571]	· 무기 초미립자 120부
[0572]	(표면에 반응성 관능기가 도입된 실리카, 용제 MIBK, 고형분 30%)
[0573]	(평균 1차 입자경 12nm)
[0574]	· 광중합 개시제 6부
[0575]	(IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
[0576]	· 광중합 개시제 1부
[0577]	(IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
[0578]	· 실리콘계 레벨링제 0.04부
[0579]	(모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
[0580]	· 용제(톨루엔) 149.3부
[0581]	· 용제(시클로헥사논) 79.4부
[0582]	<방현층 도포액 12>
[0583]	· 우레탄아크릴레이트 A 60부
[0584]	(신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
[0585]	· 우레탄아크릴레이트 B 10부
[0586]	(신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
[0587]	· 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
[0588]	(도아 고세사, 상품명: M-305)
[0589]	· 실리카 입자 11.9부
[0590]	(표면 처리 부정형 실리카, d10: $1.2\mu\text{m}$, d50: $3.8\mu\text{m}$, d90: $6.5\mu\text{m}$)
[0591]	· 유기 입자 A 4부
[0592]	(구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
[0593]	· 유기 입자 B 6부
[0594]	(구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 $1.5\mu\text{m}$ (입자경 1.3 내지 $1.7\mu\text{m}$ 의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
[0595]	· 광중합 개시제 3.4부

- [0596] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0597] · 광중합 개시제 0.8부
- [0598] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0599] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0600] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0601] · 용제(톨루엔) 180.2부
- [0602] · 용제(시클로헥사논) 2.5부
- [0603] · 용제(메틸이소부틸케톤) 25.3부
- [0604] <방현층 도포액 13>
- [0605] · 우레탄아크릴레이트 A 60부
- [0606] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-1100H: 분자량 800, 관능기 수 6)
- [0607] · 우레탄아크릴레이트 B 10부
- [0608] (신나카무라 가가쿠 고교사, 상품명: U-15HA: 분자량 2,300, 관능기 수 15)
- [0609] · 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 30부
- [0610] (도아 고세사, 상품명: M-305)
- [0611] · 실리카 입자 20부
- [0612] (표면 처리 부정형 실리카, d10: 0.8 μ m, d50: 2.8 μ m, d90: 4.5 μ m)
- [0613] · 유기 입자 A 4부
- [0614] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 2.0 μ m(입자경 1.8 내지 2.2 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.515)
- [0615] · 유기 입자 B 10부
- [0616] (구상 폴리아크릴-스티렌 공중합체, 평균 입자경 2.0 μ m(입자경 1.8 내지 2.2 μ m의 입자의 비율이 90% 이상), 굴절률 1.590)
- [0617] · 광중합 개시제 4.0부
- [0618] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 184)
- [0619] · 광중합 개시제 0.8부
- [0620] (IGM Resins B.V.사, 상품명: Omnirad 907)
- [0621] · 실리콘계 레벨링제 0.2부
- [0622] (모멘티브 · 퍼포먼스 · 머티리얼즈사, 상품명: TSF 4460)
- [0623] · 용제(톨루엔) 214.6부
- [0624] · 용제(시클로헥사논) 1.4부
- [0625] · 용제(메틸이소부틸케톤) 18.4부
- [0626] 방현층 도포액 1 내지 13에 있어서, 우레탄아크릴레이트 A 내지 B는, 모두 우레탄아크릴레이트올리고머이다.

표 1

	Spk [μ m]	Sal [μ m]	Sxp [μ m]	Sa [μ m]	헤이즈 [%]	방현성	칠흑감	내찰상성	종합 평가
실시예 1	0.89	6.1	1.31	0.39	68.0	A	A	B	B
실시예 2	0.91	6.8	1.45	0.41	61.3	A	A	B	B
실시예 3	0.69	7.5	1.26	0.39	59.2	A	A	A	A
실시예 4	0.68	8.0	1.10	0.37	51.2	A	A	A	A
실시예 5	0.63	9.8	0.92	0.30	44.3	A	A	A	A
실시예 6	0.53	11.1	1.11	0.32	44.2	A	B	A	B
실시예 7	0.43	10.6	1.30	0.44	38.1	A	B	A	B
실시예 8	0.26	6.7	0.96	0.45	52.1	A	B	A	B
실시예 9	0.36	6.8	1.12	0.45	54.0	A	B	A	B
비교예 1	1.10	10.3	1.76	0.55	46.3	A	B	C	D
비교예 2	0.12	9.0	0.52	0.16	23.1	B	D	A	D
비교예 3	0.87	13.4	0.91	0.38	46.6	A	D	A	D
비교예 4	0.98	3.4	1.43	0.48	73.6	A	A	C	D

[0627]

표 2

	투과 선명도 [%]					
	C _{0.125}	C _{0.25}	C _{0.5}	C _{1.0}	C _{2.0}	C _{0.125} , C _{0.5} , C _{1.0} , C _{2.0} 의 합계
실시예 1	10.7	9.3	9.7	10.1	17.1	47.6
실시예 2	7.2	6.4	6.5	6.8	14.5	35.0
실시예 3	5.3	4.1	4.9	6.1	13.1	29.4
실시예 4	2.1	1.7	1.3	2.0	10.6	16.0
실시예 5	10.1	9.7	10.5	9.7	16.8	47.1
실시예 6	2.2	1.0	1.1	2.0	10.2	15.5
실시예 7	3.5	3.1	3.1	3.6	12.3	22.5
실시예 8	6.2	5.6	5.6	5.8	13.2	30.8
실시예 9	4.6	4.4	4.5	5.8	13.2	28.1
비교예 1	3.4	2.2	2.5	3.6	13.6	23.1
비교예 2	11.2	10.4	9.9	15.4	37.4	73.9
비교예 3	3.1	2.6	3.8	5.4	11.8	24.1
비교예 4	12.9	11.5	11.4	12.8	19.4	56.5

[0628]

[0629]

표 1의 결과로부터, 실시예의 광학 필름은 방현성 및 내찰상성이 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0630]

비교예 1의 광학 필름은 Spk가 크기 때문에, 내찰상성을 충족하지 못하는 것이었다. 비교예 2의 광학 필름은 Spk가 작기 때문에, 칠흑감을 충족하지 못하는 것이었다. 비교예 3의 광학 필름은 Sa1이 크기 때문에, 칠흑감을 충족하지 못하는 것이었다. 비교예 4의 광학 필름은 Sa1이 작기 때문에, 내찰상성을 충족하지 못하는 것이었다.

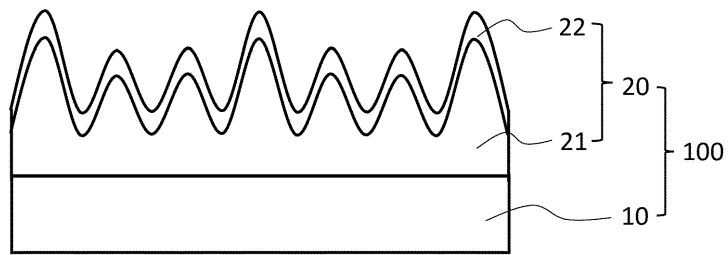
부호의 설명

[0631]

- 10: 기재
- 20: 기능층
- 21: 방현층
- 22: 반사 방지층
- 100: 광학 필름
- 110: 표시 소자
- 120: 화상 표시 패널

도면

도면1



도면2

