



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월20일
(11) 등록번호 10-2666261
(24) 등록일자 2024년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29D 11/00 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)
B32B 7/022 (2019.01) B32B 7/023 (2019.01)
B32B 9/00 (2006.01) G02B 1/115 (2015.01)
G02B 1/14 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29D 11/0073 (2013.01)
B29D 11/00682 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7045057
(22) 출원일자(국제) 2021년07월13일
심사청구일자 2023년11월21일
(85) 번역문제출일자 2022년12월21일
(65) 공개번호 10-2023-0037013
(43) 공개일자 2023년03월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/026245
(87) 국제공개번호 WO 2022/014567
국제공개일자 2022년01월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-120131 2020년07월13일 일본(JP)
JP-P-2020-146144 2020년08월31일 일본(JP)

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시카이사
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
미야모토 고다이
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛
토덴코 가부시카이사 나이
나시키 도모타케
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛
토덴코 가부시카이사 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
KR1020200040660 A
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

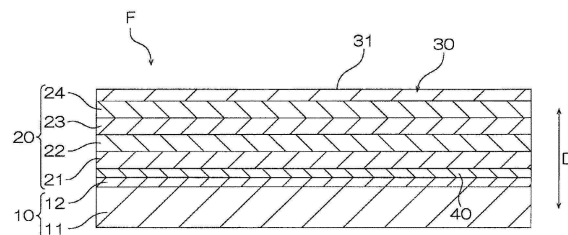
심사관 : 조준배

(54) 발명의 명칭 방오층이 형성된 광학 필름

(57) 요약

본 발명의 광학 필름(F)는, 투명 기재(10)와, 광학 기능층(20)과, 방오층(30)을 이 순서로 구비하는, 방오층이 형성된 광학 필름이다. 방오층(30)에 있어서의 광학 기능층(20)과는 반대측의 외표면(31)은, 110° 이상의 물 접촉각을 갖는다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29D 11/00788 (2013.01)
B29D 11/00865 (2013.01)
B32B 27/00 (2021.01)
B32B 7/022 (2022.08)
B32B 7/023 (2019.01)
B32B 9/00 (2021.01)
G02B 1/113 (2020.05)
G02B 1/115 (2013.01)
G02B 1/14 (2020.05)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001188102 A
KR1020200035340 A
JP2017161893 A
KR1020200038529 A

명세서

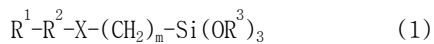
청구범위

청구항 1

투명 기재와, 광학 기능층과, 방오층을 이 순서로 구비하고,

상기 방오층에 있어서의 상기 광학 기능층과는 반대측의 외표면이, 1 nm 이상 20 nm 이하의 표면 조도 Ra 를 갖고, 또한 110° 이상의 물 접촉각을 갖고,

상기 방오층이, 하기의 일반식 (1) 로 나타내는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알콕시실란 화합물의 막이고,



일반식 (1) 에 있어서, R^1 은 퍼플루오로알킬기를 나타내고, R^2 는, $-(OCF_2)_p-$ 와 $-(OC_2F_4)_p-$ 를 포함하는 퍼플루오로폴리에테르기 반복 구조를 나타내고, p 는 1 이상 50 이하의 정수를 나타내고, R^3 은 탄소수 1 이상 4 이하의 알킬기를 나타내고, X 는, 에테르기, 카르보닐기, 아미노기, 또는 아미드기를 나타내고, m 은 1 이상의 정수를 나타내는, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학 기능층이 반사 방지층인, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사 방지층이, 상대적으로 굴절률이 큰 고굴절률층과, 상대적으로 굴절률이 작은 저굴절률층을 교대로 포함하는, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 투명 기재가, 상기 광학 기능층측에 하드 코트층을 갖는, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 하드 코트층이 금속 산화물 미립자를 함유하는, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 금속 산화물 미립자가 나노실리카 입자인, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 7

제 4 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하드 코트층에 있어서의 상기 광학 기능층측의 표면이, 0.5 nm 이상 20 nm 이하의 표면 조도 Ra 를 갖는, 방오층이 형성된 광학 필름.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 방오층이 형성된 광학 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이 등의 디스플레이에 있어서의 화상 표시층의 외표면에는, 예를 들면, 소정의 광학적 기능을 갖는 층(광학 기능층)을 구비하는 투명한 광학 필름이 형성된다. 광학 필름으로는, 예를 들어, 반사 방지 필름, 투명 도전성 필름, 및 전자파 차폐 필름을 들 수 있다. 광학 필름은, 예를 들어, 투명 기재와, 그 일 방면측에 배치되어 있는 광학 기능층과, 투명 기재의 타방면 상에 배치되어 있는 점착제층을 구비한다. 이러한 광학 필름에 관한 기술에 대해서는, 예를 들어 하기의 특허문헌 1에 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2017-227898호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 광학 기능층이 최표층으로서 배치되어 있는 광학 필름에서는, 손기름 등의 오염 물질이 광학 기능층에 부착되기 쉽고, 또한 부착된 오염 물질이 광학 기능층으로부터 제거되기 어렵다. 광학 필름에 있어서의 오염 물질의 부착은, 광학 필름의 투명성의 확보의 관점에서 바람직하지 않다. 그 때문에, 광학 필름에는, 예를 들어, 방오층이 최표층으로서 형성된다. 그러한 방오층이 형성된 광학 필름에서는, 방오층에 있어서 높은 방오성이 요구된다.

[0005] 본 발명은, 방오층에 있어서 높은 방오성을 실현하는데 적합한, 방오층이 형성된 광학 필름을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명 [1]은, 투명 기재와, 광학 기능층과, 방오층을 이 순서로 구비하고, 방오층에 있어서의 광학 기능층과는 반대측의 외표면이, 110° 이상의 물 접촉각을 갖는, 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0007] 본 발명 [2]는, 상기 외표면이, 2 nm를 초과하는 표면 조도 Ra를 갖는, 상기 [1]에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0008] 본 발명 [3]은, 광학 기능층이 반사 방지층인, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0009] 본 발명 [4]는, 반사 방지층이, 상대적으로 굴절률이 큰 고굴절률층과, 상대적으로 굴절률이 작은 저굴절률층을 교대로 포함하는, 상기 [3]에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0010] 본 발명 [5]는, 투명 기재가, 광학 기능층측에 하드 코트층을 갖는, 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0011] 본 발명 [6]은, 하드 코트층이 금속 산화물 미립자를 함유하는, 상기 [5]에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0012] 본 발명 [7]은, 금속 산화물 미립자가 나노실리카 입자인, 상기 [6]에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

[0013] 본 발명 [8]은, 하드 코트층에 있어서의 광학 기능층측의 표면이, 0.5 nm 이상 20 nm 이하의 표면 조도 Ra를

갖는, 상기 [5] 내지 [7] 중 어느 하나에 기재된 방오층이 형성된 광학 필름을 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 방오층이 형성된 광학 필름은, 방오층에 있어서의 광학 기능층과는 반대측의 외표면이 110° 이상의 물 접촉각을 갖는 점에서, 방오층에 있어서 높은 방오성을 실현하는데 적합하다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1 은, 본 발명의 광학 필름의 일 실시형태의 단면 모식도이다.
- 도 2 는, 본 발명의 광학 필름의 변형예의 단면 모식도이다 (본 변형예에서는, 광학 필름은 점착제층을 구비한다).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 방오층이 형성된 광학 필름의 일 실시형태로서의 광학 필름 (F) 은, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 투명 기재 (10) 와, 광학 기능층 (20) 과, 방오층 (30) 을, 두께 방향 (D) 의 일방측을 향하여 이 순서로 구비한다. 광학 필름 (F) 은, 본 실시형태에서는, 투명 기재 (10) 와, 밀착층 (40) 과, 광학 기능층 (20) 과, 방오층 (30) 을, 두께 방향 (D) 의 일방측을 향하여 이 순서로 구비하고, 바람직하게는, 투명 기재 (10) 와, 밀착층 (40) 과, 광학 기능층 (20) 과, 방오층 (30) 으로 이루어진다. 또한, 광학 필름 (F) 은, 두께 방향 (D) 과 직교하는 방향 (면방향) 으로 펼쳐지는 형상을 갖는다.
- [0017] 투명 기재 (10) 는, 본 실시형태에서는, 수지 필름 (11) 과 하드 코트층 (12) 을 두께 방향 (D) 의 일방측을 향하여 이 순서로 구비한다.
- [0018] 수지 필름 (11) 은, 가요성을 갖는 투명한 수지 필름이다. 수지 필름 (11) 의 재료로는, 예를 들어, 폴리에스테르 수지, 폴리올레핀 수지, 폴리스티렌 수지, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르술폰 수지, 폴리술폰 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 셀룰로오스 수지, 노르보르넨 수지, 폴리아릴레이트 수지, 및 폴리비닐알코올 수지를 들 수 있다. 폴리에스테르 수지로는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트, 및 폴리에틸렌나프탈레이트를 들 수 있다. 폴리올레핀 수지로는, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 시클로올레핀 폴리머를 들 수 있다. 셀룰로오스 수지로는, 예를 들어, 트리아세틸셀룰로오스를 들 수 있다. 이들 재료는, 단독으로 사용되어도 되고, 2 종류 이상이 병용되어도 된다. 투명성 및 강도의 관점에서, 수지 필름 (11) 의 재료로는, 바람직하게는 셀룰로오스 수지가 사용되고, 보다 바람직하게는 트리아세틸셀룰로오스가 사용된다.
- [0019] 수지 필름 (11) 에 있어서의 하드 코트층 (12) 측의 표면은, 표면 개질 처리되어 있어도 된다. 표면 개질 처리로는, 예를 들어, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 오존 처리, 프라이머 처리, 글로 처리 및 커플링제 처리를 들 수 있다.
- [0020] 수지 필름 (11) 의 두께는, 강도의 관점에서, 바람직하게는 $5\ \mu\text{m}$ 이상, 보다 바람직하게는 $10\ \mu\text{m}$ 이상, 더욱 바람직하게는 $20\ \mu\text{m}$ 이상이다. 수지 필름 (11) 의 두께는, 취급성의 관점에서, 바람직하게는 $300\ \mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $200\ \mu\text{m}$ 이하이다.
- [0021] 수지 필름 (11) 의 가시광 투과율은, 투명성의 관점에서, 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 90 % 이상이다. 수지 필름 (11) 의 가시광 투과율은, 예를 들어, 100 % 이하이다.
- [0022] 하드 코트층 (12) 은, 수지 필름 (11) 의 두께 방향 (D) 일방면 상에 배치되어 있다. 하드 코트층 (12) 은, 광학 필름 (F) 의 노출 표면 (도 1 에서는 상면) 에 착상이 형성되기 어렵게 하기 위한 층이다.
- [0023] 하드 코트층 (12) 은, 경화성 수지 조성물의 경화물이다. 경화성 수지 조성물이 함유하는 경화성 수지로는, 예를 들어, 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지, 아크릴우레탄 수지, 아미드 수지, 실리콘 수지, 에폭시 수지, 및 멜라민 수지를 들 수 있다. 이들 경화성 수지는, 단독으로 사용되어도 되고, 2 종류 이상이 병용되어도 된다. 하드 코트층 (12) 의 고경도의 확보의 관점에서는, 경화성 수지로는, 바람직하게는 아크릴 수지 및/또는 아크릴우레탄 수지가 사용된다.
- [0024] 또한, 경화성 수지 조성물로는, 예를 들어, 자외선 경화형의 수지 조성물 및 열경화형의 수지 조성물을 들 수 있다. 고온 가열하지 않고 경화 가능하기 때문에 광학 필름 (F) 의 제조 효율 향상에 도움이 되는

관점에서, 경화성 수지 조성물로는, 바람직하게는 자외선 경화형의 수지 조성물이 사용된다. 자외선 경화형의 수지 조성물에는, 자외선 경화형 모노머, 자외선 경화형 올리고머, 및 자외선 경화형 폴리머로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종류가 포함된다. 자외선 경화형의 수지 조성물로는, 예를 들어, 일본 공개특허 공보 2016-179686호에 기재된 하드 코트층 형성용 조성물을 들 수 있다.

[0025] 하드 코트층 (12) 은, 방현성을 갖는 하드 코트층 (방현성 하드 코트층) 이어도 된다. 방현성 하드 코트층으로서의 하드 코트층 (12) 은, 경화성 수지 (매트릭스 수지) 와, 방현성을 발현시키기 위한 미립자 (방현성 미립자) 를 함유하는 경화성 수지 조성물의 경화물이다. 방현성 미립자로는, 예를 들어, 금속 산화물 미립자 및 유기계 미립자를 들 수 있다. 금속 산화물 미립자의 재료로는, 예를 들어, 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화갈륨, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 및 산화안티몬을 들 수 있다. 유기계 미립자의 재료로는, 폴리메틸메타크릴레이트, 실리콘, 폴리스티렌, 폴리우레탄, 아크릴-스티렌 공중합체, 벤조구아나민, 멜라민, 및 폴리카보네이트를 들 수 있다. 이들 미립자는, 단독으로 사용되어도 되고, 2 종류 이상이 병용되어도 된다. 하드 코트층 (12) 에 있어서 양호한 방현성을 발현시키는 관점에서는, 방현성 미립자로는, 바람직하게는 나노실리카 입자, 폴리메틸메타크릴레이트 입자, 및 실리콘 입자로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종류가 사용된다.

[0026] 미립자의 평균 입자경은, 예를 들어 10 μm 이하, 바람직하게는 8 μm 이하이고, 또, 예를 들어 1 nm 이상이다. 미립자로서 나노 입자를 사용하는 경우, 당해 미립자의 평균 입자경은, 예를 들어 100 nm 이하이고, 바람직하게는 70 nm 이하이며, 또한, 예를 들어 1 nm 이상이다. 미립자의 평균 입자경은, 예를 들어, 레이저 산란법에 있어서의 입도 분포 측정법에 의해 구해진 입도 분포에 기초하여, D50 값 (누적 50 % 메디안 직경) 으로서 구해진다.

[0027] 매트릭스 수지 (경화 후) 의 굴절률은, 예를 들어 1.46 이상이고, 바람직하게는 1.49 이상, 보다 바람직하게는 1.50 이상, 더욱 바람직하게는 1.51 이상이다. 동 굴절률은, 예를 들어 1.60 이하이고, 바람직하게는 1.59 이하, 보다 바람직하게는 1.58 이하, 더욱 바람직하게는 1.57 이하이다.

[0028] 미립자의 굴절률은, 매트릭스 수지의 상기 굴절률보다 높아도 되고, 낮아도 된다. 미립자의 굴절률이 매트릭스 수지의 굴절률보다 높은 경우, 미립자의 굴절률은, 예를 들어 1.62 이하이고, 바람직하게는 1.60 이하, 보다 바람직하게는 1.59 이하, 더욱 바람직하게는 1.50 이하이다. 미립자의 굴절률이 매트릭스 수지의 굴절률보다 낮은 경우, 미립자의 굴절률은, 예를 들어 1.40 이상이고, 바람직하게는 1.42 이상, 보다 바람직하게는 1.44 이상이다.

[0029] 하드 코트층 (12) 에 있어서의 미립자의 함유량은, 매트릭스 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 1 질량부 이상이고, 보다 바람직하게는 3 질량부 이상이다. 하드 코트층 (12) 에 있어서의 미립자의 함유량은, 매트릭스 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 30 질량부 이하이고, 보다 바람직하게는 20 질량부 이하이다.

[0030] 하드 코트층 (12) 의 두께는, 동 층의 경도 확보의 관점에서는, 바람직하게는 0.5 μm 이상, 보다 바람직하게는 1 μm 이상이다. 하드 코트층 (12) 의 두께는, 예를 들어 10 μm 이하이다.

[0031] 하드 코트층 (12) 에 있어서의 밀착층 (40) 측의 표면은, 표면 개질 처리되어 있어도 된다. 표면 개질 처리로는, 예를 들어 플라즈마 처리, 코로나 처리, 오존 처리, 프라이머 처리, 글로 처리 및 커플링제 처리를 들 수 있다. 하드 코트층 (12) 과 밀착층 (40) 사이에 있어서 높은 밀착력을 확보하는 관점에서는, 하드 코트층 (12) 에 있어서의 밀착층 (40) 측 표면은, 바람직하게는 글로 처리되어 있다.

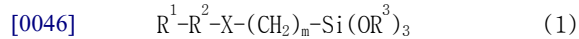
[0032] 투명 기재 (10) 의 두께는, 강도의 관점에서, 바람직하게는 5 μm 이상, 보다 바람직하게는 10 μm 이상, 더욱 바람직하게는 20 μm 이상이다. 투명 기재 (10) 의 두께는, 취급성의 관점에서, 바람직하게는 300 μm 이하, 보다 바람직하게는 200 μm 이하이다.

[0033] 투명 기재 (10) 의 가시광 투과율은, 투명성의 관점에서, 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 90 % 이상이다. 투명 기재 (10) 의 가시광 투과율은, 예를 들어 100 % 이하이다.

[0034] 투명 기재 (10) 에 있어서의 광학 기능층 (20) 측의 표면 (본 실시형태에서는, 하드 코트층 (12) 에 있어서의 광학 기능층 (20) 측의 표면) 의 표면 조도 Ra (산술 평균 표면 조도) 는, 바람직하게는 0.5 nm 이상, 보다 바람직하게는 0.8 nm 이상이다. 동 표면 조도 Ra 는, 바람직하게는 20 nm 이하, 보다 바람직하게는 15 nm 이하이다. 표면 조도 Ra 는, 예를 들어, AFM (원자간력 현미경) 에 의한 사방 1 μm 의 관찰 이미지로부터 구해진다.

- [0035] 밀착층 (40) 은, 투명 기재 (10) 와 광학 기능층 (20) 의, 밀착력을 확보하기 위한 층이다. 밀착층 (40) 은, 투명 기재 (10) (본 실시형태에 있어서 구체적으로는, 투명 기재 (10) 의 하드 코트층 (12)) 의 두께 방향 (D) 일방면 상에 배치되어 있다. 밀착층 (40) 의 재료로는, 예를 들면, 실리콘, 니켈, 크롬, 알루미늄, 주석, 금, 은, 백금, 아연, 티탄, 텅스텐, 지르코늄, 팔라듐 등의 금속, 이들 금속의 2 종류 이상의 합금, 및 이들 금속의 산화물을 들 수 있다. 유기층 (구체적으로는 하드 코트층 (12)) 및 산화물층 (구체적으로는, 후 기하는 제 1 고굴절률층 (21)) 의 양방에 대한 밀착성과, 밀착층 (40) 의 투명성의 양립의 관점에서는, 밀착층 (40) 의 재료로는, 바람직하게는 산화 실리콘 (SiO_x) 또는 인듐주석 산화물 (ITO) 이 사용된다. 밀착층 (40) 의 재료로서 산화실리콘이 사용되는 경우, 바람직하게는, 화학양론 조성보다 산소량이 적은 SiO_x 가 사용되고, 보다 바람직하게는, x 가 1.2 이상 1.9 이하의 SiO_x 가 사용된다.
- [0036] 밀착층 (40) 의 두께는, 투명 기재 (10) 와 광학 기능층 (20) 사이의 밀착력의 확보와, 밀착층 (40) 의 투명성의 양립의 관점에서, 예를 들어 1 nm 이상이고, 또한 예를 들어 10 nm 이하이다.
- [0037] 광학 기능층 (20) 은, 밀착층 (40) 의 두께 방향 (D) 일방면 상에 배치되어 있다. 본 실시형태에서는, 광학 기능층 (20) 은, 외광의 반사 강도를 억제하기 위한 반사 방지층이다. 즉, 광학 필름 (F) 은, 본 실시형태에서는 반사 방지 필름이다.
- [0038] 광학 기능층 (20) (반사 방지층) 은, 상대적으로 굴절률이 큰 고굴절률층과, 상대적으로 굴절률이 작은 저굴절률층을, 두께 방향으로 교대로 갖는다. 반사 방지층에서는, 거기에 포함되는 복수의 박층 (고굴절률층, 저굴절률층) 에 있어서의 복수의 계면에서의 반사광 간의 간섭 작용에 의해, 정미 (正味) 의 반사광 강도가 감쇠된다. 또한, 반사 방지층에서는, 각 박층의 광학 막두께 (굴절률과 두께의 곱) 의 조정에 의해, 반사광 강도를 감쇠시키는 간섭 작용을 발현시킬 수 있다. 이러한 반사 방지층으로서의 광학 기능층 (20) 은, 본 실시형태에 있어서 구체적으로는, 제 1 고굴절률층 (21) 과, 제 1 저굴절률층 (22) 과, 제 2 고굴절률층 (23) 과, 제 2 저굴절률층 (24) 을 두께 방향 (D) 의 일방측을 향하여 이 순서로 갖는다.
- [0039] 제 1 고굴절률층 (21) 및 제 2 고굴절률층 (23) 은, 각각, 파장 550 nm 에 있어서의 굴절률이 바람직하게는 1.9 이상의 고굴절률 재료로 이루어진다. 고굴절률과 가시광의 저흡수성의 양립의 관점에서, 고굴절률 재료로는, 예를 들어, 산화니오브 (Nb_2O_5), 산화티탄, 산화지르코늄, 주석 도프 산화인듐 (ITO), 및 안티몬 도프 산화주석 (ATO) 을 들 수 있고, 바람직하게는 산화니오브가 사용된다.
- [0040] 제 1 고굴절률층 (21) 의 광학 막두께 (굴절률과 두께의 곱) 는, 예를 들어 20 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 55 nm 이하이다. 제 2 고굴절률층 (23) 의 광학 막두께는, 예를 들어 60 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 330 nm 이하이다.
- [0041] 제 1 저굴절률층 (22) 및 제 2 저굴절률층 (24) 은, 각각, 파장 550 nm 에 있어서의 굴절률이 바람직하게는 1.6 이하의 저굴절률 재료로 이루어진다. 저굴절률과 가시광의 저흡수성의 양립의 관점에서, 저굴절률 재료로는, 예를 들어, 이산화규소 (SiO_2) 및 불화마그네슘을 들 수 있고, 바람직하게는 이산화규소가 사용된다. 제 2 저굴절률층 (24) 의 재료로는, 제 2 저굴절률층 (24) 과 방오층 (30) 의 밀착성 확보의 관점에서, 바람직하게는 이산화규소가 사용된다.
- [0042] 제 1 저굴절률층 (22) 의 광학 막두께는, 예를 들어 15 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 70 nm 이하이다. 제 2 저굴절률층 (24) 의 광학 막두께는, 예를 들어 100 nm 이상, 또한, 예를 들어 160 nm 이하이다.
- [0043] 또한, 광학 기능층 (20) 에 있어서, 제 1 고굴절률층 (21) 의 두께는, 예를 들어 1 nm 이상, 바람직하게는 5 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 30 nm 이하, 바람직하게는 20 nm 이하이다. 제 1 저굴절률층 (22) 의 두께는, 예를 들어 10 nm 이상, 바람직하게는 20 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 50 nm 이하, 바람직하게는 30 nm 이하이다. 제 2 고굴절률층 (23) 의 두께는, 예를 들어 50 nm 이상, 바람직하게는 80 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 200 nm 이하, 바람직하게는 150 nm 이하이다. 제 2 저굴절률층 (24) 의 두께는, 예를 들어 60 nm 이상, 바람직하게는 80 nm 이상이고, 또한, 예를 들어 150 nm 이하, 바람직하게는 100 nm 이하이다.
- [0044] 방오층 (30) 은, 광학 필름 (F) 에 있어서의 방오 기능을 갖는 층으로, 광학 기능층 (20) 의 두께 방향 (D) 일방면 상에 배치되어 있다. 방오층 (30) 은, 두께 방향 (D) 일방측에 외표면 (31) 을 갖는다. 방오층 (30) 의 방오 기능에는, 광학 필름 (F) 의 사용시의 필름 노출면에 대한 손기름 등의 오염 물질의 부착을 억제하는 기능, 및 부착된 오염 물질을 제거하기 쉽게 하는 기능이 포함된다.
- [0045] 방오층 (30) 의 재료로는, 예를 들어, 불소기 함유의 유기 화합물을 들 수 있다. 불소기 함유의 유기 화합

물로는, 바람직하게는 퍼플루오로폴리에테르기를 갖는 알콕시실란 화합물이 사용된다. 퍼플루오로폴리에테르기를 갖는 알콕시실란 화합물로는, 예를 들어, 하기의 일반식 (1) 로 나타내는 화합물을 들 수 있다.



[0047] 일반식 (1) 에 있어서, R^1 은, 알킬기에 있어서의 하나 이상의 수소 원자가 불소 원자로 치환된, 직사슬형 또는 분기형의 불화알킬기 (탄소수는 예를 들면 1 이상 20 이하) 를 나타내고, 바람직하게는, 알킬기의 수소 원자의 전부가 불소 원자로 치환된 퍼플루오로알킬기를 나타낸다.

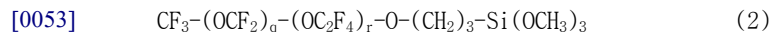
[0048] R^2 는, 퍼플루오로폴리에테르 (PFPE) 기의 반복 구조를 적어도 1 개 포함하는 구조를 나타내고, 바람직하게는, PFPE 기의 반복 구조를 2 개 포함하는 구조를 나타낸다. PFPE 기의 반복 구조로는, 예를 들면, 직사슬형 PFPE 기의 반복 구조, 및 분기형 PFPE 기의 반복 구조를 들 수 있다. 직사슬형 PFPE 기의 반복 구조로는, 예를 들면, $-(OC_nF_{2n})_p-$ 로 나타내는 구조 (n 은, 1 이상 20 이하의 정수를 나타내고, p 는, 1 이상 50 이하의 정수를 나타낸다. 이하 동일) 를 들 수 있다. 분기형 PFPE 기의 반복 구조로는, 예를 들면, $-(OC(CF_3)_2)_p-$ 로 나타내는 구조, 및, $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)_p-$ 로 나타내는 구조를 들 수 있다. PFPE 기의 반복 구조로는, 바람직하게는 직사슬형 PFPE 기의 반복 구조를 들 수 있고, 보다 바람직하게는 $-(OCF_2)_p-$ 및 $-(OC_2F_4)_p-$ 를 들 수 있다.

[0049] R^3 은, 탄소수 1 이상 4 이하 알킬기를 나타내고, 바람직하게는 메틸기를 나타낸다.

[0050] X 는, 에테르기, 카르보닐기, 아미노기, 또는 아미드기를 나타내고, 바람직하게는 에테르기를 나타낸다.

[0051] m 은, 1 이상의 정수를 나타낸다. 또한, m 은, 바람직하게는 20 이하, 보다 바람직하게는 10 이하, 더욱 바람직하게는 5 이하의 정수를 나타낸다.

[0052] 이와 같은 퍼플루오로폴리에테르기를 갖는 알콕시실란 화합물 중, 바람직하게는, 하기의 일반식 (2) 로 나타내는 화합물이 사용된다.



[0054] 일반식 (2) 에 있어서, q 는, 1 이상 50 이하의 정수를 나타내고, r 은, 1 이상 50 이하의 정수를 나타낸다.

[0055] 또, 퍼플루오로폴리에테르기를 갖는 알콕시실란 화합물은, 단독으로 사용되어도 되고, 2 종류 이상이 병용되어도 된다.

[0056] 방오층 (30) 은, 본 실시형태에서는, 드라이 코팅법으로 형성된 막 (드라이 코팅막) 이다. 드라이 코팅법으로는, 스퍼터링법, 진공 증착법, 및 CVD 를 들 수 있다. 방오층 (30) 은, 바람직하게는 드라이 코팅막이고, 보다 바람직하게는 진공 증착막이다.

[0057] 방오층 (30) 의 재료가, 퍼플루오로폴리에테르기를 갖는 알콕시실란 화합물을 함유하고, 또한 방오층 (30) 이 드라이 코팅막 (바람직하게는 진공 증착막) 인 구성은, 광학 기능층 (20) 에 대한 방오층 (30) 의 높은 접합력의 확보에 적합하고, 따라서, 방오층 (30) 의 내박리성의 확보에 적합하다. 방오층 (30) 의 내박리성이 높은 것은, 방오층 (30) 의 방오 성능의 유지에 도움이 된다.

[0058] 방오층 (30) 의 두께는, 바람직하게는 1 nm 이상, 보다 바람직하게는 2 nm 이상, 더욱 바람직하게는 3 nm 이상이다. 방오층 (30) 의 두께는, 바람직하게는 100 nm 이하, 보다 바람직하게는 50 nm 이하, 더욱 바람직하게는 30 nm 이하이다.

[0059] 방오층 (30) 의 외표면 (31) 의 물 접촉각 (순수 접촉각) 은, 110° 이상이고, 바람직하게는 111° 이상, 보다 바람직하게는 112° 이상, 더욱 바람직하게는 113° 이상, 특히 바람직하게는 114° 이상이다. 외표면 (31) 에 있어서의 물 접촉각이 이 정도로 높은 구성은, 방오층 (30) 에 있어서 높은 방오성을 실현하는데 적합하다. 동 물 접촉각은, 예를 들어 130° 이하이다. 물 접촉각은, 방오층 (30) 의 외표면 (31) (노출 표면) 에 직경 2 mm 이하의 물방울 (순수의 액적) 을 형성하여, 방오층 (30) 표면에 대한 당해 물방울의 접촉각을 측정함으로써 구해진다. 외표면 (31) 의 물 접촉각은, 예를 들어, 방오층 (30) 의 조성, 외표면 (31) 의 조도, 하드 코트층 (12) 의 조성, 및 하드 코트층 (12) 의 광학 기능층 (20) 측의 표면 조도의 조정에 의해, 조정할 수 있다.

- [0060] 방오층 (30) 의 외표면 (31) 의 표면 조도 Ra (산술 평균 표면 조도) 는, 바람직하게는 1 nm 이상, 보다 바람직하게는 1.3 nm 이상, 더욱 바람직하게는 2 nm 이상이다. 이와 같은 구성은, 방오층 (30) 의 외표면 (31) 의 광택감이 지나치게 강해지는 것을 회피하는데 적합하다. 동 표면 조도 Ra 는, 바람직하게는 20 nm 이하, 보다 바람직하게는 18 nm 이하, 더욱 바람직하게는 17 nm 이하이다. 이와 같은 구성은, 광학 필름 (F) 에 있어서의 광학 특성과 헤이즈의 관점에서 바람직하고, 예를 들어, 광학 필름 (F) 이 디스플레이 표면에 형성되는 경우에, 당해 광학 필름 (F) 을 개재하여 시인되는 화상의 백색 흐림 (white blurring) 을 억제하는데 적합하다.
- [0061] 방오층 (30) 의 전반사 Y 값은, 바람직하게는 1 이하, 보다 바람직하게는 0.9 이하이다. 방오층 (30) 의 정반사 Y 값은, 바람직하게는 0.9 이하, 보다 바람직하게는 0.8 이하이다. 이들 구성은, 광학 필름 (F) 이 디스플레이 표면에 형성되는 경우에, 당해 디스플레이 표면에서의 배경의 반사 비침을 억제하는데 적합하다.
- [0062] 전반사 Y 값 (Y_1) 과 정반사 Y 값 (Y_2) 의 차 ΔY ($Y_1 - Y_2$) 는, 바람직하게는 0.13 을 초과하고, 보다 바람직하게는 0.15 이상, 더욱 바람직하게는 0.17 이상이다. 이와 같은 구성은, 방오층 (30) 내지 광학 필름 (F) 의 방현성을 확보하는데 적합하다. 차 ΔY 는, 바람직하게는 0.8 이하, 보다 바람직하게는 0.7 이하이다. 이러한 구성은, 광학 필름 (F) 이 디스플레이 표면에 형성되는 경우에, 당해 광학 필름 (F) 을 개재하여 시인되는 화상의 백색 흐림을 억제하는데 적합하다.
- [0063] 전반사 Y 값 (Y_1) 에 대한 정반사 Y 값 (Y_2) 의 비율 (Y_2/Y_1) 은, 바람직하게는 0.15 이상, 보다 바람직하게는 0.18 이상이다. 이러한 구성은, 광학 필름 (F) 이 디스플레이 표면에 형성되는 경우에, 당해 광학 필름 (F) 을 개재하여 시인되는 화상의 백색 흐림을 억제하는데 적합하다. 동 비율 (Y_2/Y_1) 은, 바람직하게는 0.6 이하, 보다 바람직하게는 0.58 이하이다. 이와 같은 구성은, 방오층 (30) 내지 광학 필름 (F) 의 방현성을 확보하는데 적합하다.
- [0064] 방오층 (30) 의 표면 헤이즈 (외부 헤이즈) 는, 바람직하게는 20 % 이하, 보다 바람직하게는 10 % 이하이다. 이러한 구성은, 광학 필름 (F) 의 투명성을 확보하는데 적합하다. 방오층 (30) 의 표면 헤이즈는, 예를 들어 0.01 % 이상이다.
- [0065] 광학 필름 (F) 은, 투명 기재 (10) 를 준비한 후, 예를 들어 롤 투 롤 방식에 있어서, 투명 기재 (10) 상에 밀착층 (40), 광학 기능층 (20) 및 방오층 (30) 을 순차적으로 적층함으로써, 제작할 수 있다. 광학 기능층 (20) 은, 밀착층 (40) 상에 제 1 고굴절률층 (21), 제 1 저굴절률층 (22), 제 2 고굴절률층 (23) 및 제 2 저굴절률층 (24) 을 순차적으로 적층함으로써 형성할 수 있다.
- [0066] 투명 기재 (10) 는, 수지 필름 (11) 상에 하드 코트층 (12) 을 형성함으로써 제작할 수 있다. 하드 코트층 (12) 은, 예를 들어, 수지 필름 (11) 상에, 경화성 수지와 필요에 따라 방현성 미립자를 함유하는 경화성 수지 조성물을 도포하여 도막을 형성한 후, 이 도막을 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 경화성 수지 조성물이 자외선 경화형 수지를 함유하는 경우에는, 자외선 조사에 의해 상기 도막을 경화시킨다. 경화성 수지 조성물이 열경화형 수지를 함유하는 경우에는, 가열에 의해 상기 도막을 경화시킨다.
- [0067] 투명 기재 (10) 상에 형성된 하드 코트층 (12) 의 노출 표면은, 필요에 따라 표면 개질 처리된다. 표면 개질 처리로서 플라즈마 처리하는 경우, 불활성 가스로서 예를 들어 아르곤 가스를 사용한다. 또한, 플라즈마 처리에 있어서의 방전 전력은, 예를 들어 10 W 이상이며, 또, 예를 들어 10000 W 이하이다.
- [0068] 밀착층 (40), 제 1 고굴절률층 (21), 제 1 저굴절률층 (22), 제 2 고굴절률층 (23) 및 제 2 저굴절률층 (24) 은, 각각 드라이 코팅법으로 재료를 성막함으로써 형성할 수 있다. 드라이 코팅법으로는, 스퍼터링법, 진공 증착법, 및 CVD 를 들 수 있고, 바람직하게는 스퍼터링법이 사용된다.
- [0069] 스퍼터링법에서는, 스퍼터실 내에 진공 조건하에서 가스를 도입하면서, 캐소드 상에 배치된 타깃에 마이너스의 전압을 인가한다. 이것에 의해, 글로 방전을 발생시켜 가스 원자를 이온화하고, 당해 가스 이온을 고속으로 타깃 표면에 충돌시켜, 타깃 표면으로부터 타깃 재료를 뿜겨내고, 뿜겨나온 타깃 재료를 소정면 상에 퇴적시킨다. 금속 산화물층을 형성하기 위해서는, 성막 속도의 관점에서, 반응성 스퍼터링이 바람직하다. 반응성 스퍼터링에서는, 타깃으로서 금속 타깃을 사용하고, 상기 서술한 가스로서, 아르곤 등의 불활성 gas와 산소 (반응성 가스) 의 혼합 가스를 사용한다. 불활성 gas와 산소의 유량비 (sccm) 의 조정에 의해, 성막되는 금속 산화물층에 포함되는 산소의 비율을 조절할 수 있다.
- [0070] 스퍼터링법을 실시하기 위한 전원으로는, 예를 들어, DC 전원, AC 전원, RF 전원, 및 MFAC 전원 (주파수대가 수

십 ~ 수 백 MHz 의 AC 전원) 을 들 수 있다. 스퍼터링법에 있어서의 방전 전압은, 예를 들어 200 V 이상이고, 또한, 예를 들어 1000 V 이하이다. 또한, 스퍼터링법이 실시되는 스퍼터실 내의 성막 기압은, 예를 들어 0.01 Pa 이상이고, 또한, 예를 들어 2 Pa 이하이다.

[0071] 방오층 (30) 은, 광학 기능층 (20) 상에 예를 들어 불소기 함유의 유기 화합물을 성막함으로써 형성할 수 있다. 방오층 (30) 의 형성 방법으로는, 드라이 코팅법을 들 수 있다. 드라이 코팅법으로는, 예를 들어, 진공 증착법, 스퍼터링법 및 CVD 를 들 수 있고, 바람직하게는 진공 증착법이 사용된다.

[0072] 예를 들어 이상과 같이 하여, 광학 필름 (F) 을 제조할 수 있다. 광학 필름 (F) 은, 투명 기재 (10) 측이 예를 들어 점착제를 개재하여 피착체에 접합 (貼合) 되고, 사용된다.

[0073] 광학 필름 (F) 은, 반사 방지 필름 이외의 다른 광학 필름이어도 된다. 다른 광학 필름으로는, 예를 들어, 투명 도전성 필름 및 전자과 차폐 필름을 들 수 있다.

[0074] 광학 필름 (F) 이 투명 도전성 필름인 경우, 당해 광학 필름 (F) 의 광학 기능층 (20) 은, 예를 들면, 제 1 유전체 박막과, ITO 막 등의 투명 전극막과, 제 2 유전체막을 두께 방향 (D) 의 일방측을 향하여 이 순서로 구비한다. 이러한 적층 구성을 갖는 광학 기능층 (20) 에 있어서, 가시광 투과성과 도전성이 양립된다.

[0075] 광학 필름 (F) 이 전자과 차폐 필름인 경우, 당해 광학 필름 (F) 의 광학 기능층 (20) 은, 예를 들어, 전자과 반사능을 갖는 금속 박막과, 금속 산화물막을 두께 방향 (D) 으로 교대로 구비한다. 이러한 적층 구성을 갖는 광학 기능층 (20) 에 있어서, 특정 파장의 전자과에 대한 차폐성과 가시광 투과성이 양립된다.

[0076] 광학 필름 (F) 은, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 투명 기재 (10) 에 있어서의 두께 방향 (D) 의 타방면에 배치된 점착제층 (50) 을 구비해도 된다.

[0077] 점착제층 (50) 은, 점착성 조성물로 형성된 층이며, 또한 광투과성을 갖는다. 점착성 조성물은, 적어도, 점착제층 (50) 에 있어서 점착성을 발현시키는 베이스 폴리머를 함유한다. 베이스 폴리머로는, 예를 들어 아크릴 폴리머, 고무계 폴리머, 실리콘계 폴리머, 우레탄계 폴리머, 폴리에스테르계 폴리머, 및 폴리아미드계 폴리머를 들 수 있다. 광학 필름 (F) 의 점착제층 (50) 에 요구되는 점착력과 높은 투명성을 함께 실현한다고 하는 관점에서는, 바람직하게는 베이스 폴리머로는 아크릴 폴리머가 사용된다.

[0078] 점착제층 (50) 의 두께는, 광학 필름 (F) 에 있어서, 피착체에 대한 충분한 점착력을 실현한다고 하는 관점에서는, 바람직하게는 5 μm 이상, 보다 바람직하게는 10 μm 이상, 보다 바람직하게는 15 μm 이상이다. 또한, 투명성 확보의 관점에서는, 점착제층 (50) 의 두께는, 바람직하게는 300 μm 이하, 보다 바람직하게는 200 μm 이하, 더욱 바람직하게는 100 μm 이하이다.

[0079] 도 2 에 나타내는 광학 필름 (F) 은, 예를 들어, 다음과 같이 하여 제조할 수 있다. 먼저, 박리 라이너 상에, 점착성 조성물을 도포하여 도막을 형성한다. 이어서, 박리 라이너 상의 도막을 필요에 따라 건조시킨다. 이로써, 박리 라이너 상에 점착제층 (50) 이 형성된다. 다음으로, 점착제층 (50) 의 노출면과, 도 1 에 나타내는 광학 필름 (F) 의 투명 기재 (10) 의 두께 방향 (D) 타방면 (도 1 에서는 하면) 을 접합한다. 예를 들면 이와 같이 하여, 도 2 에 나타내는 광학 필름 (F) 을 제조할 수 있다.

[0080] 광학 필름 (F) 이 점착제층 (50) 을 구비하는 경우, 피착체에 대한 접합시에, 별도로 점착제를 필요로 하지 않는다.

[0081] 실시예

[0082] 본 발명에 대하여, 이하에 실시예를 나타내어 구체적으로 설명한다. 본 발명은 실시예에 한정되지 않는다.

또, 이하에 기재되어 있는 배합량 (함유량), 물성값, 파라미터 등의 구체적 수치는, 상기 서술한 「발명을 실시하기 위한 형태」에 있어서 기재되어 있는, 그것들에 대응하는 배합량 (함유량), 물성값, 파라미터 등 해당 기재의 상한 (「이하」 또는 「미만」으로서 정의되어 있는 수치) 또는 하한 (「이상」 또는 「초과한다」로서 정의되어 있는 수치) 으로 대체할 수 있다.

[0083] [실시예 1]

[0084] 먼저, 투명한 수지 필름으로서의 트리아세틸셀룰로오스 (TAC) 필름 (두께 80 μm) 의 편면에, 방현성의 하드 코트층을 형성하였다 (하드 코트층 형성 공정). 본 공정에서는, 먼저, 자외선 경화형의 우레탄아크릴레이트 (상품명 「UV1700TL」, 닛폰 합성 화학 공업사 제조) 50 질량부와, 자외선 경화형의 다관능 아크릴레이트 (상품명 「비스코트 #300」, 주성분은 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 오사카 유기 화학 공업사 제조) 50 질량부

와, 방현성 미립자로서의 폴리메틸메타크릴레이트 입자 (상품명 「테크폴리머」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.525, 세키스이 화성품 공업사 제조) 3 질량부와, 방현성 미립자로서의 실리콘 입자 (상품명 「토스펠 130」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.42, 모멘티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사 제조) 1.5 질량부와, 텍소트로피 부여제 (상품명 「루센타이트 SAN」, 유기 점토인 합성 스택타이트, 코프 케미컬사 제조) 1.5 질량부와, 광 중합 개시제 (상품명 「OMNIRAD907」, BASF 사 제조) 3 질량부와, 레벨링제 (상품명 「LE303」, 교에이샤 화학사 제조) 0.15 질량부와, 톨루엔·아세트산에틸·시클로펜타논 혼합 용매 (질량비 35 : 41 : 24) 를 혼합하여, 고형분 농도 55 질량% 의 조성물 (바니시) 을 조제하였다. 혼합에는, 초음파 분산기를 사용하였다. 이어서, 상기 TAC 필름의 편면에 조성물을 도포하여 도막을 형성하였다. 이어서, 이 도막을, 자외선 조사에 의해 경화시킨 후, 가열에 의해 건조시켰다. 자외선 조사에서는, 광원으로서는 고압 수은 램프를 사용하고, 파장 365 nm 의 자외선을 사용하여, 적산 조사 광량을 300 mJ/cm^2 로 하였다. 또한, 가열의 온도는 80 $^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 가열의 시간은 60 초간으로 하였다. 이로써, TAC 필름 상에 두께 8 μm 의 방현성의 하드 코트층 (제 1 HC 층) 을 형성하였다.

[0085] 다음으로, 롤 투 롤 방식의 플라즈마 처리 장치에 의해, HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 표면을, 1.0 Pa 의 진공 분위기하에서 플라즈마 처리하였다. 이 플라즈마 처리에서는, 불활성 가스로서 아르곤 가스를 사용하고, 방전 전력을 2400 W 로 하였다.

[0086] 다음으로, 플라즈마 처리 후의 HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 상에, 밀착층과 반사 방지층을 순차적으로 형성하였다 (스퍼터 성막 공정). 구체적으로는, 롤 투 롤 방식의 스퍼터 성막 장치에 의해, 플라즈마 처리 후의 HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 상에, 밀착층으로서의 두께 3.5 nm 의 SiO_x 층 ($x < 2$) 과, 제 1 고굴절률층으로서의 두께 12 nm 의 Nb_2O_5 층과, 제 1 저굴절률층으로서의 두께 28 nm 의 SiO_2 층과, 제 2 고굴절률층으로서의 두께 100 nm 의 Nb_2O_5 층과, 제 2 저굴절률층으로서의 두께 85 nm 의 SiO_2 층을 순차적으로 형성하였다.

밀착층의 형성에서는, Si 타깃을 사용하고, 불활성 가스로서의 아르곤 가스와, 아르곤 가스 100 체적부에 대하여 3 체적부의 반응성 가스로서의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 520 V 로 하고, 성막실 내의 기압 (성막 기압) 을 0.27 Pa 로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 SiO_x 층 ($x < 2$) 을 성막하였다. 제 1 고굴절률층의 형성에서는, Nb 타깃을 사용하고, 100 체적부의 아르곤 가스 및 5 체적부의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 415 V 로 하고, 성막 기압을 0.42 Pa 로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 Nb_2O_5 층을 성막하였다. 제 1 저굴절률층의 형성에서는, Si 타깃을 사용하고, 100 체적부의 아르곤 가스 및 30 체적부의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 350 V 으로 하고, 성막 기압을 0.3 Pa 으로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 SiO_2 층을 성막하였다. 제 2 고굴절률층의 형성에서는, Nb 타깃을 사용하고, 100 체적부의 아르곤 가스 및 13 체적부의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 460 V 로 하고, 성막 기압을 0.5 Pa 로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 Nb_2O_5 층을 성막하였다.

제 2 저굴절률층의 형성에서는, Si 타깃을 사용하고, 100 체적부의 아르곤 가스 및 30 체적부의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 340 V 으로 하고, 성막 기압을 0.25 Pa 로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 SiO_2 층을 성막하였다. 이상과 같이 하여, HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 상에, 밀착층을 개재하여 반사 방지층 (제 1 고굴절률층, 제 1 저굴절률층, 제 2 고굴절률층, 제 2 저굴절률층) 을 적층 형성하였다.

[0087] 다음으로, 형성된 반사 방지층 상에 방오층을 형성하였다 (방오층 형성 공정). 구체적으로는, 퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물을 증착원으로서 사용한 진공 증착법에 의해, 두께 7 nm 의 방오층을 반사 방지층 상에 형성하였다. 증착원은, 다이킨 공업사 제조의 「오텔 UD509」 (상기 일반식 (2) 로 나타내는 퍼플루오로폴리에테르기 함유 알콕시실란 화합물, 고형분 농도 20 질량%) 를 건조시켜 얻은 고형분이다. 또한, 진공 증착법에 있어서의 증착원의 가열 온도는 260 $^{\circ}\text{C}$ 로 하였다.

[0088] 이상과 같이 하여, 실시예 1 의 광학 필름을 제작하였다. 실시예 1 의 광학 필름은, 투명 기재 (수지 필름, 하드 코트층) 와, 밀착층과, 반사 방지층과, 방오층을, 두께 방향 일방측을 향하여 이 순서로 구비한다.

[0089] [실시예 2]

[0090] 방오층 형성 공정에서의 증착원으로서, 다이킨 공업사 제조의 「오텔 UD120」 (퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물) 을 건조시켜 얻은 고형분을 사용한 것 이외에는, 실시예 1 의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 2 의 광학 필름을 제작하였다.

[0091] [실시예 3]

- [0092] 먼저, 투명한 수지 필름으로서의 트리아세틸셀룰로오스 (TAC) 필름 (두께 80 μm) 의 편면에, 방현성의 하드 코트층을 형성하였다 (하드 코트층 형성 공정). 본 공정에서는, 먼저, 자외선 경화형의 아크릴 모노머 (상품명 「GRANDIC PC-1070」, DIC 사 제조) 100 질량부와, 방현성 미립자로서의 나노실리카 입자를 함유하는 오르가노 실리카졸 (상품명 「MEK-ST-L」, 나노실리카 입자의 평균 1 차 입자경은 50 nm, 고형분 농도 30 질량%, 닛산 화학사 제조) 25 질량부 (나노실리카 입자 환산량) 와, 텍소트로피 부여제 (상품명 「루센타이트 SAN」, 유기 점토인 합성 스멕타이트, 코프 케미컬사 제조) 1.5 질량부와, 광 중합 개시제 (상품명 「OMNIRAD907」, BASF 사 제조) 3 질량부와, 레벨링제 (상품명 「LE303」, 교에이샤 화학사 제조) 0.15 질량부를 혼합하여, 고형분 농도 55 질량% 의 조성물 (바니시) 을 조제하였다. 혼합에는, 초음파 분산기를 사용하였다. 이어서, 상기 TAC 필름의 편면에 조성물을 도포하여 도막을 형성하였다. 이어서, 이 도막을, 자외선 조사에 의해 경화시킨 후, 가열에 의해 건조시켰다. 자외선 조사에서는, 광원으로서 고압 수은 램프를 사용하고, 파장 365 nm 의 자외선을 사용하여, 적산 조사 광량을 200 mJ/cm^2 로 하였다. 또한, 가열의 온도는 80 $^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 가열의 시간은 3 분간으로 하였다. 이로써, TAC 필름 상에 두께 6 μm 의 방현성의 하드 코트층 (제 2 HC 층) 을 형성하였다.
- [0093] 다음으로, 롤 투 롤 방식의 플라즈마 처리 장치에 의해, HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 표면을, 1.0 Pa 의 진공 분위기하에서 플라즈마 처리하였다. 이 플라즈마 처리에서는, 불활성 가스로서 아르곤 가스를 사용하고, 방전 전력을 150 W 로 하였다.
- [0094] 다음으로, 플라즈마 처리 후의 HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 상에, 밀착층과 반사 방지층을 순차적으로 형성하였다 (스퍼터 성막 공정). 구체적으로는, 롤 투 롤 방식의 스퍼터 성막 장치에 의해, 플라즈마 처리 후의 HC 층이 형성된 TAC 필름의 HC 층 상에, 밀착층으로서의 두께 1.5 nm 의 인듐주석 산화물 (ITO) 층과, 제 1 고굴절률층으로서의 두께 12 nm 의 Nb_2O_5 층과, 제 1 저굴절률층으로서의 두께 28 nm 의 SiO_2 층과, 제 2 고굴절률층으로서의 두께 100 nm 의 Nb_2O_5 층과, 제 2 저굴절률층으로서의 두께 85 nm 의 SiO_2 층을, 순차적으로 형성하였다. 밀착층의 형성에서는, ITO 타깃을 사용하고, 불활성 가스로서의 아르곤 가스와, 아르곤 가스 100 체적부에 대하여 10 체적부의 반응성 가스로서의 산소 가스를 사용하고, 방전 전압을 400 V 로 하고, 성막실 내의 기압 (성막 기압) 을 0.2 Pa 로 하여, MFAC 스퍼터링에 의해 ITO 층을 성막하였다. 본 실시예에 있어서의 제 1 고굴절률층, 제 1 저굴절률층, 제 2 고굴절률층, 및 제 2 저굴절률층의 형성 조건은, 실시예 1 에 있어서의 제 1 고굴절률층, 제 1 저굴절률층, 제 2 고굴절률층, 및 제 2 저굴절률층의 상기의 형성 조건과 동일하다.
- [0095] 다음으로, 형성된 반사 방지층 상에 방오층을 형성하였다 (방오층 형성 공정). 구체적으로는, 실시예 1 에 있어서의 방오층 형성 공정과 동일하다 (증착원으로는, 다이킨 공업사 제조의 「오텔 UD509」 를 건조시켜 얻은 고형분을 사용하였다).
- [0096] 이상과 같이 하여, 실시예 3 의 광학 필름을 제작하였다. 실시예 3 의 광학 필름은, 투명 기재 (수지 필름, 하드 코트층) 와, 밀착층과, 반사 방지층과, 방오층을, 두께 방향 일방측을 향하여 이 순서로 구비한다.
- [0097] [실시예 4]
- [0098] 방오층 형성 공정에서의 증착원으로서, 다이킨 공업사 제조의 「오텔 UD120」 (퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물) 을 건조시켜 얻은 고형분을 사용한 것 이외에는, 실시예 3 의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 4 의 광학 필름을 제작하였다.
- [0099] [실시예 5]
- [0100] 방오층 형성 공정에서의 증착원으로서, 신에츠 화학 공업사 제조의 「KY-1901」 (퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물) 을 건조시켜 얻은 고형분을 사용한 것 이외에는, 실시예 3 의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 5 의 광학 필름을 제작하였다.
- [0101] [실시예 6]
- [0102] 하드 코트층 형성 공정 및 방오층 형성 공정 이외에는, 실시예 3 의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 6 의 광학 필름을 제작하였다.
- [0103] 실시예 6 에 있어서의 하드 코트층 형성 공정에서는, 먼저, 나노실리카 입자 함유의 아크릴 모노머 조성물 (상품명 「NC035」, 나노실리카 입자의 평균 1 차 입자경은 40 nm, 고형분 농도 50 질량%, 고형분 중의 나노실리

카 입자의 비율은 60 질량%, 아라카와 화학 공업사 제조) 67 질량부와, 자외선 경화형의 다관능 아크릴레이트 (상품명 「바인더 A」, 고형분 농도 100 질량%, 아라카와 화학 공업사 제조) 33 질량부와, 방현성 미립자로서의 폴리메틸메타크릴레이트 입자 (상품명 「테크폴리머」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.525, 세키스이 화성품 공업사 제조) 3 질량부와, 방현성 미립자로서의 실리콘 입자 (상품명 「토스펠 130」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.42, 모네티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사 제조) 1.5 질량부와, 텍소트로피 부여제 (상품명 「루센타이트 SAN」, 유기 점토인 합성 스멕타이트, 코프 케미컬사 제조) 1.5 질량부와, 광 중합 개시제 (상품명 「OMNIRAD907」, BASF 사 제조) 3 질량부와, 레벨링제 (상품명 「LE303」, 교에이샤 화학사 제조) 0.15 질량부와, 톨루엔을 혼합하여, 고형분 농도 45 질량%의 조성물 (바니시)을 조제하였다. 혼합에는, 초음파 분산기를 사용하였다. 이어서, 상기 TAC 필름의 편면에 조성물을 도포하여 도막을 형성하였다. 이어서, 이 도막을, 자외선 조사에 의해 경화시킨 후, 가열에 의해 건조시켰다. 자외선 조사에서는, 광원으로서는 고압 수은 램프를 사용하고, 파장 365 nm의 자외선을 사용하여, 적산 조사 광량을 200 mJ/cm^2 로 하였다. 또한, 가열의 온도는 60 $^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 가열의 시간은 60 초간으로 하였다. 이로써, TAC 필름 상에 두께 7 μm 의 방현성의 하드 코트층 (제 3 HC 층)을 형성하였다.

[0104] 실시예 6에 있어서의 방오층 형성 공정에서는, 증착원으로서, 다이킨 공업사 제조의 「오텔 UD120」(퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물)을 건조시켜 얻은 고형분을 사용하였다.

[0105] [실시예 7]

[0106] 방오층 형성 공정에서의 증착원으로서, 신에즈 화학 공업사 제조의 「KY-1901」(퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물)을 건조시켜 얻은 고형분을 사용한 것 이외에는, 실시예 6의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 7의 광학 필름을 제작하였다.

[0107] [실시예 8]

[0108] 하드 코트층 형성 공정 및 방오층 형성 공정 이외에는, 실시예 3의 광학 필름과 동일하게 하여, 실시예 8의 광학 필름을 제작하였다.

[0109] 실시예 8에 있어서의 하드 코트층 형성 공정에서는, 먼저, 나노실리카 입자 함유의 아크릴 모노머 조성물 (상품명 「NC035HS」, 나노실리카 입자의 평균 1차 입자경은 40 nm, 고형분 농도 50 질량%, 고형분 중의 나노실리카 입자의 비율은 60 질량%, 아라카와 화학 공업사 제조) 83 질량부와, 자외선 경화형의 다관능 우레탄아크릴레이트 (상품명 「범세트 580」, 고형분 농도 70 질량%, 아라카와 화학 공업사 제조) 17 질량부와, 방현성 미립자로서의 폴리메틸메타크릴레이트 입자 (상품명 「테크폴리머」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.495, 세키스이 화성품 공업사 제조) 4 질량부와, 방현성 미립자로서의 실리콘 입자 (상품명 「토스펠 130」, 평균 입자경 3 μm , 굴절률 1.42, 모네티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사 제조) 0.1 질량부와, 텍소트로피 부여제 (상품명 「루센타이트 SAN」, 유기 점토인 합성 스멕타이트, 코프 케미컬사 제조) 2.0 질량부와, 광 중합 개시제 (상품명 「OMNIRAD907」, BASF 사 제조) 3 질량부와, 레벨링제 (상품명 「LE303」, 교에이샤 화학사 제조) 0.15 질량부와, 아세트산부틸을 혼합하여, 고형분 농도 42 질량%의 조성물 (바니시)을 조제하였다. 혼합에는, 초음파 분산기를 사용하였다. 이어서, 상기 TAC 필름의 편면에 조성물을 도포하여 도막을 형성하였다. 이어서, 이 도막을, 자외선 조사에 의해 경화시킨 후, 가열에 의해 건조시켰다. 자외선 조사에서는, 광원으로서는 고압 수은 램프를 사용하고, 파장 365 nm의 자외선을 사용하여, 적산 조사 광량을 200 mJ/cm^2 로 하였다. 또한, 가열의 온도는 60 $^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 가열의 시간은 60 초간으로 하였다. 이로써, TAC 필름 상에 두께 8 μm 의 방현성의 하드 코트층 (제 4 HC 층)을 형성하였다.

[0110] 실시예 8에 있어서의 방오층 형성 공정에서는, 증착원으로서, 신에즈 화학 공업사 제조의 「KY-1903-1」(퍼플루오로폴리에테르기 함유의 알콕시실란 화합물)을 건조시켜 얻은 고형분을 사용하였다.

[0111] [비교예 1]

[0112] 방오층 형성 공정 이외에는, 실시예 1의 광학 필름과 동일하게 하여, 비교예 1의 광학 필름을 제작하였다.

[0113] 비교예 1에 있어서의 방오층 형성 공정에서는, 먼저, 코팅제로서의 「오텔 UD509」(다이킨 공업사 제조)를, 회석 용매 (상품명 「플루오리너트」, 3M 사 제조)로 희석하여, 고형분 농도 0.1 질량%의 코팅액을 조제하였다. 다음으로, 스퍼터 성막 공정에서 형성된 반사 방지층 상에, 코팅액을 그라비어 코팅에 의해 도포하여 도막을 형성하였다. 다음으로, 이 도막을, 60 $^{\circ}\text{C}$ 에서 2 분간의 가열에 의해 건조시켰다. 이로써, 반사 방지층 상에 두께 7 nm의 방오층을 형성하였다.

- [0114] <물 접촉각>
- [0115] 실시예 1 ~ 8 및 비교예 1 의 각 광학 필름에 대해, 방오층 표면의 물 접촉각을 조사하였다. 먼저, 광학 필름의 방오층 표면에, 약 1 μL 의 순수의 적하에 의해 물방울을 형성하였다. 다음으로, 방오층 표면 상의 물방울의 표면과 방오층 표면이 이루는 각도를 측정하였다. 측정에는, 접촉각계 (상품명 「DMo-501」, 교와 계면 과학사 제조) 를 사용하였다. 그 측정 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0116] <표면 조도 Ra>
- [0117] 실시예 1 ~ 8 및 비교예 1 의 각 광학 필름에 대해, 방오층의 표면 조도 Ra 를 조사하였다. 구체적으로는, 각 광학 필름의 방오층 표면을, 원자간력 현미경 (상품명 「SPI3800」, 세이코 인스트루먼트사 제조) 에 의해 관찰하여, 사방 1 μm 의 관찰 이미지에 있어서, 표면 조도 Ra (산술 평균 조도) 를 구했다. 그 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0118] <전반사 및 정반사>
- [0119] 실시예 1 ~ 8 및 비교예 1 의 각 광학 필름에 대해, 이하와 같이 하여, 전반사 Y 값 및 정반사 Y 값을 측정하였다.
- [0120] 먼저, 광학 필름으로부터 잘라낸 샘플 필름 (50 mm×50 mm) 의 투명 기재측을, 점착제를 개재하여, 흑색 아크릴 판에 첩합하였다. 이어서, 흑색 아크릴판에 첩합한 샘플에 대해서, 분광 광도계 (상품명 「U-4100」, 히타치 하이테크놀로지스사 제조) 를 사용하여 전반사 측정을 실시하였다. 이 측정에 의해 얻어진, 파장 380 ~ 780 nm 에서의 분광 반사율과, CIE 표준 일루미넨트 D65 의 상대 분광 분포에 기초하여, JIS Z8701 에서 규정되어 있는 XYZ 표색계에 있어서의, 반사에 의한 물체색의 3 자극값 Y 를 계산하여, 전반사 Y 값을 구했다.
- [0121] 또한, 흑색 아크릴판에 첩합한 상기 샘플에 대해서, 분광 광도계 (상품명 「U-4100」) 를 사용하여, U-4100 부속의 지그를 사용해서 산란광을 제거한 상태로, 광의 입사각 5° 의 조건에서의 정반사 측정을 실시하였다. 이 측정에 의해 얻어진, 파장 380 ~ 780 nm 에서의 분광 반사율과, CIE 표준 일루미넨트 D65 의 상대 분광 분포에 기초하여, JIS Z8701 에서 규정되어 있는 XYZ 표색계에 있어서의, 반사에 의한 물체색의 3 자극값 Y 를 계산하여, 정반사 Y 값을 구했다.
- [0122] 전반사 Y 값 (Y_1), 정반사 Y 값 (Y_2), 전반사 Y 값과 정반사 Y 값의 차 ΔY ($Y_1 - Y_2$), 및 전반사 Y 값에 대한 정반사 Y 값의 비율 (Y_2/Y_1) 을 표 1 에 나타낸다.
- [0123] <표면 헤이즈>
- [0124] 실시예 1 ~ 8 및 비교예 1 의 각 광학 필름에 대해, 표면 헤이즈를 조사하였다. 구체적으로는, 먼저, 광학 필름으로부터 잘라낸 샘플 필름에 대해, 무라카미 색채 기술 연구소사 제조의 「헤이즈미터 HM150」를 사용하여, JIS K 7136 (2000) 에 기초해서, 헤이즈 측정을 실시하였다 (이것에 의해, 샘플 필름의 토탈 헤이즈의 값이 측정된다). 다음으로, 샘플 필름에 있어서의 방오층측 표면에 점착제를 개재하여 시클로올레핀 폴리머 필름을 첩합하여 샘플 필름의 표면 헤이즈를 없앤 상태에서, 무라카미 색채 기술 연구소사 제조의 「헤이즈미터 HM150」를 사용하여, JIS K 7136 (2000) 에 기초해서, 헤이즈 측정을 실시하였다 (이로써, 샘플 필름의 내부 헤이즈의 값이 측정된다). 그리고, 토탈 헤이즈의 값으로부터 내부 헤이즈의 값을 빼서, 외부 헤이즈 (표면 헤이즈) 의 값을 구했다. 그 값을 표 1 에 나타낸다.
- [0125] <방오성의 평가>
- [0126] 실시예 1 ~ 8 및 비교예 1 의 각 광학 필름에 대해, 방오층의 방오성을 조사하였다. 구체적으로는, 먼저, 광학 필름의 방오층 표면에, 손가락을 닿게 하여 지문을 부착하였다. 다음으로, 지문에 대해, 목면제의 웨스에 의한 닦아내기 작업 (방오층 표면에 있어서의 지문 부착 지점을 포함하는 영역에 웨스를 접촉시키면서 당해 웨스를 일방향으로 스윕하는 작업) 을 3 회 실시하였다. 그리고, 방오층의 방오성에 대해, 3 회의 닦아내기 작업에 의해 지문을 닦아낼 수 있었던 경우를 “양호” 라고 평가하고, 3 회의 닦아내기 작업에 의해서도 지문을 닦아낼 수 없었던 경우 (즉, 지문의 일부가 잔존한 경우) 를 “불량” 이라고 평가하였다. 그 결과를 표 1 에 나타낸다.

표 1

	H C층	방오층	물 접촉각 [°]	R a [nm]	전반사 Y 값 (Y ₁)	정반사 Y 값 (Y ₂)	Y ₁ - Y ₂	Y ₂ / Y ₁	표면 헤이즈 [%]	방오성
실시예 1	제1 H C 층	드라이 코팅	UD509	119.2	17.7	0.8	0.15	0.65	0.19	양호
실시예 2	제1 H C 층	드라이 코팅	UD120	114.0	1.33	0.32	0.15	0.17	0.47	양호
실시예 3	제2 H C 층	드라이 코팅	UD509	115.4	7.2	0.5	0.29	0.21	0.58	양호
실시예 4	제2 H C 층	드라이 코팅	UD120	114.2	5.01	0.44	0.24	0.20	0.55	양호
실시예 5	제2 H C 층	드라이 코팅	KY1901	114.6	5.64	0.46	0.21	0.25	0.46	양호
실시예 6	제3 H C 층	드라이 코팅	UD120	114.3	5.47	0.47	0.20	0.27	0.43	양호
실시예 7	제3 H C 층	드라이 코팅	KY1901	113.7	6.09	0.45	0.18	0.27	0.40	양호
실시예 8	제4 H C 층	드라이 코팅	KY1903-1	120	4.5	0.55	0.24	0.31	0.44	양호
비교예 1	제1 H C 층	웨트 코팅	UD509	109.0	1.4	0.30	0.17	0.13	0.57	불량

[0127]

[0128] 상기 서술한 실시형태는 본 발명의 예시로서, 당해 실시형태에 의해 본 발명을 한정적으로 해석해서는 안 된다.
당해 기술 분야의 당업자에 의해 분명한 본 발명의 변형예는, 후기하는 청구범위에 포함된다.

[0129] 산업상 이용가능성

[0130] 본 발명의 방오층이 형성된 광학 필름은, 예를 들어, 방오층이 형성된 반사 방지 필름, 방오층이 형성된 투명 도전성 필름, 및 방오층이 형성된 전자파 차폐 필름에 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0131] F : 광학 필름 (방오층이 형성된 광학 필름)

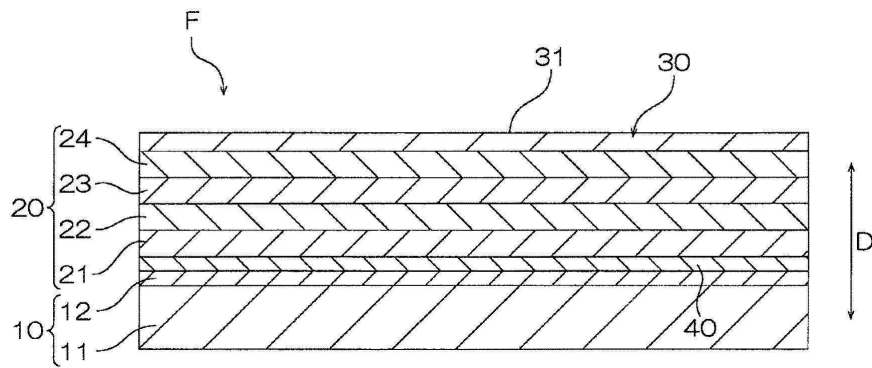
10 : 투명 기재

11 : 수지 필름

- 12 : 하드 코트층
- 20 : 광학 기능층
- 21 : 제 1 고굴절률층
- 22 : 제 1 저굴절률층
- 23 : 제 2 고굴절률층
- 24 : 제 2 저굴절률층
- 30 : 방오층
- 31 : 외표면
- 40 : 밀착층
- 50 : 점착제층

도면

도면1



도면2

