(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 9 월 21 일 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/159992 A1

(51) 국제특허분류:
G02B 1/115 (2014.01) *C08L 33/16* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *C08L 71/00* (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01) *C08L 83/14* (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001455

(22) 국제출원일: 2017 년 2 월 10 일 (10.02.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0030396 2016 년 3 월 14 일 (14.03.2016) KR
10-2016-0036378 2016 년 3 월 25 일 (25.03.2016) KR

(71) 출원인: **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD)** [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **서정현 (SEO, Jung Hyun)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **김부경 (KIM, Boo Kyung)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **장영래 (CHANG, Yeong Rae)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **장석훈 (JANG, Seok Hoon)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **유미특허법인 (YOU ME PATENT & LAW FIRM)**; 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

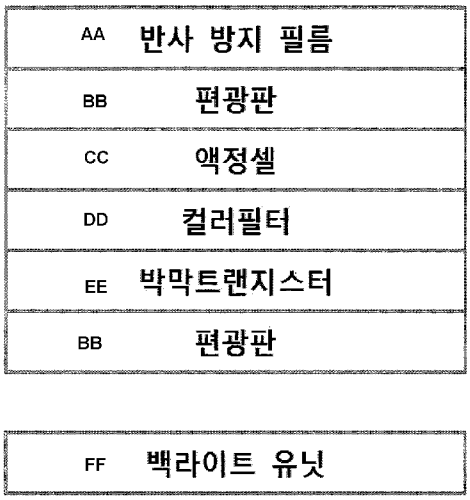
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: ANTI-REFLECTIVE FILM AND DISPLAY APPARATUS

(54) **발명의 명칭** : 반사 방지 필름 및 디스플레이 장치

【도 1b】



AA ... Anti-reflective film
BB ... Polarizing plate
CC ... Liquid crystal cell
DD ... Color filter
EE ... Thin film transistor
FF ... Back-light unit

(57) **Abstract**: The present invention relates to an anti-reflective film and a display apparatus comprising same, the anti-reflective film comprising a hard coating layer and a low refractive layer thereon, and having kurtosis of the roughness profile (R_{ku}) of 3.5-6, Swedish height (H) of 20-200 nm, and transmittance of 94% or greater at wavelengths of 380-780 nm.

(57) **요약서**: 본 발명은 하드 코팅층 및 상기 하드 코팅층에 형성된 저굴절층을 포함하고, 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도 (Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이 (H)가 20 nm 초과 200 nm 미만이며, 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서의 투광도가 94% 이상인 반사 방지 필름과 상기 반사 방지 필름을 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

WO 2017/159992 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】

【발명의 명칭】

반사 방지 필름 및 디스플레이 장치

【기술분야】

관련 출원(들)과의 상호 인용

본 출원은 2016년 3월 14일자 한국 특허 출원 제10-2016-0030396호, 및 2016년 3월 25일자 한국 특허 출원 제10-2016-0036378호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원들의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

본 발명은 반사 방지 필름 및 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고해상도 디스플레이에 적용시 스파클링 현상이 적고 시인성이 우수하며 디스플레이 제작시 작업성이 우수한 반사 방지 필름과 우수한 외부 블랙시감 및 명암비 등의 광특성 및 높은 화면의 선명도를 제공하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

일반적으로 PDP, LCD 등의 평판 디스플레이 장치에는 외부로부터 입사되는 빛의 반사를 최소화하기 위한 반사 방지 필름이 장착된다.

빛의 반사를 최소화하기 위한 방법으로는 수지에 무기 미립자 등의 필러를 분산시켜 기재 필름 상에 코팅하고 요철을 부여하는 방법(anti-glare: AG 코팅); 기재 필름 상에 굴절율이 다른 다수의 층을 형성시켜 빛의 간섭을 이용하는 방법 (anti-reflection: AR 코팅); 또는 이들을 혼용하는 방법 등이 있다.

그 중, 상기 AG 코팅의 경우 반사되는 빛의 절대량은 일반적인 하드 코팅과 동등한 수준이지만, 요철을 통한 빛의 산란을 이용해 눈에 들어오는 빛의 양을 줄임으로써 저반사 효과를 얻을 수 있다. 그러나, 상기 AG 코팅은 표면 요철로 인해 화면의 선명도가 떨어지기 때문에, 최근에는 AR 코팅의 많은 연구가 이루어지고 있다.

상기 AR 코팅을 이용한 필름으로는 기재 필름 상에 하드 코팅층(고굴절율층), 저반사 코팅층 등이 적층된 다층 구조인 것이

상용화되고 있다. 그러나, 표면의 요철이 없는 클리어(clear) 코팅일 경우 눈부심 방지의 효과가 충분하지 않고 디스플레이 내부 불량점이 쉽게 보이는 단점이 있다.

이에 따라, 이미지의 선명성을 유지하면서 외부로부터 입사되는 빛의 반사를 최소화하는 많은 연구가 이루어지고 있으나 디스플레이의 해상도가 올라갈수록 이에 따른 물성 개선의 정도가 미흡한 실정이다. 최근 액정디스플레이 장치의 액정 패널로서 COT(color filter on TFT) 구조를 사용하는 경우가 있다.

이러한 COT 구조의 액정 패널을 사용하는 경우, 전극 등에 포함되는 금속에 의하여 패널 내부의 반사도가 높아지면서, 외부 블랙시감 및 명암비 등의 디스플레이의 광특성이 저하되는 문제점이 있으며, 이에 따라 디스플레이 패널의 수율이 높으면서 우수한 반사 방지 기능을 갖는 표면 코팅 필름의 개발이 필요한 실정이다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

본 발명은 고해상도 디스플레이에 적용시 스파클링 현상이 적고 시인성이 우수하며 디스플레이 제작시 작업성이 우수한 반사 방지 필름을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 우수한 외부 블랙시감 및 명암비 등의 광특성 및 높은 화면의 선명도를 제공하는 디스플레이 장치를 제공하기 위한 것이다.

【과제의 해결 수단】

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은,

하드 코팅층 및 상기 하드 코팅층에 형성된 저굴절층을 포함하는 반사 방지 필름으로서, 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만이며, 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서의 투광도가 94% 이상인, 반사 방지 필름이 제공된다.

또한, 본 명세서에서는, 상술한 반사 방지 필름을 포함하는 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.

이하, 발명의 구체적인 구현예에 따른 반사 방지 필름 및 디스플레이

장치에 관하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

본 명세서에서, 광중합성 화합물은 빛이 조사되면, 예를 들어 가시광선 또는 자외선이 조사되면 중합 반응을 일으키는 화합물을 통칭한다.

또한, 불소계 화합물은 화합물 중 적어도 1개 이상의 불소 원소가 포함된 화합물을 의미한다.

또한, (메타)아크릴[(Meth)acryl]은 아크릴(acryl) 및 메타크릴레이트(Methacryl) 양쪽 모두를 포함하는 의미이다.

또한, (공)중합체는 공중합체(co-polymer) 및 단독 중합체(homo-polymer) 양쪽 모두를 포함하는 의미이다.

또한, 중공 실리카 입자(silica hollow particles)라 함은 규소 화합물 또는 유기 규소 화합물로부터 도출되는 실리카 입자로서, 상기 실리카 입자의 표면 및/또는 내부에 빈 공간이 존재하는 형태의 입자를 의미한다.

발명의 일 구현예에 따르면, 하드 코팅층 및 상기 하드 코팅층에 형성된 저굴절층을 포함하는 반사 방지 필름으로서, 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 94% 이상의 투광도를 갖고, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만인, 반사 방지 필름이 제공될 수 있다.

상기 하드 코팅층은 그 일면에 미세 요철을 가진, 통상적으로 AG 코팅층으로 언급되는 코팅층으로 구성될 수 있다. 구체적으로 요철 구조가 형성된 필름은 외부에서 빛이 들어왔을 때 난반사를 유도할 수 있기 때문에 반사방지 효과가 우수하지만 내부에서 나오는 이미지도 표면에서 왜곡되기 때문에 이미지의 선명성이나 해상도가 저하되는 문제를 초래한다. 또한 UHD(ultrahigh definition)이상의 고해상도 디스플레이에서는 이러한 이미지 왜곡이 심하기 때문에 요철 구조의 제어가 필요하다.

이에 본 발명자들은 필름 외부 표면에서의 반사 방지 효과와 이미지의 선명성을 동시에 구현할 수 있는 최적의 표면 요철 구조를 도출하기 위하여, 필름의 표면 요철 구조에 대해 효과적으로 분석할 수 있는 파라미터에 관하여 연구를 진행한 결과, 표면 요철 형상의 거칠기

첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 조합을 통해 표면 요철 구조의 파악이 용이함을 실험을 통하여 확인하고 본 발명을 완성하였다.

특히, 표면 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 조합은, 기준 길이에서의 최대 피크(peak) 5 개와 최대 밸리(valley) 5 개의 평균의 합을 나타내는 평균 거칠기(Rz) 및 평가 길이에서의 피크 높이의 최대값 및 밸리 깊이의 최대값의 합을 나타내는 총 높이(Rt)에 비해, 표면 요철의 높이가 낮은 경우의 표면 요철의 높이와 모양에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

구체적으로, 표면 요철의 높이가 낮아질수록 피크의 높이 및 밸리의 깊이 차이가 감소되고, 이에 따라 작은 요철의 수가 증가하게 되므로, 평균 거칠기(Rz) 및 총 높이(Rt)와 같이 최대값 1 개 혹은 5 개만으로 표면 요철의 형상을 대표한다고 보기 어렵다. 즉, 표면 요철의 높이가 낮아져서 요철의 개수가 증가하는 경우에는 단지 몇 개의 요철만으로 측정된 평균 거칠기(Rz)가 표면 요철의 높이를 나타낸다고 볼 수 없을 것이다. 예를 들어, 큰 요철이 100 개 있을 때 최대 피크 5 개와 최대 밸리 5 개를 이용하여 평균 거칠기(Rz)를 계산하는 경우, 측정 장치에 의하여 3%의 비율로 오류가 포함된다고 가정하면, 100 개의 값 중 3 개의 값은 틀린 값이 될 수 있고, 이러한 틀린 값이 최대 피크 혹은 최대 밸리에 포함된다고 하더라도 나머지 값들은 정상값을 가지게 되어 측정의 정확도는 70%가 된다고 볼 수 있다. 반면, 작은 요철이 300 개 있을 때 최대 피크 5 개와 최대 밸리 5 개를 이용하여 평균 거칠기(Rz)를 계산하는 경우, 측정 장치에 의하여 3%의 비율로 오류가 포함된다고 가정하면, 300 개의 값 중 9 개의 값이 틀린 값이 될 수 있고, 이러한 틀린 값이 최대 피크 혹은 최대 밸리에 포함된다면 정상값은 10%에 불과하게 된다. 따라서, 표면 요철의 높이에 따라 평균 거칠기(Rz)의 정확도가 영향을 받을 수 있다.

이에 반해, 스웨디쉬 높이(H)를 이용하여 표면 요철의 높이를 측정한다면, 요철의 개수와 상관 없이, 요철의 상한과 하한의 일정 비율을 제외하고 높이가 측정되기 때문에, 요철 높이의 정확성이 더욱 확보될 수 있다. 더욱이, 여기에 요철의 모양의 특징을 나타내는 거칠기 첨도(Rku) 파라미터가 함께 조합됨으로써, 요철의 구조를 보다 구체적이고 정확하게

분석할 수 있다.

또한, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상이 특정 범위의 거칠기 첨도 및 스웨디쉬 높이를 가질 때 저굴절층에 의한 투광도를 높이고 외부 반사를 낮춰 우수한 방사 방지 효과와 시인성을 나타내는 반사 방지 필름의 구현이 가능함을 확인하였다.

구체적으로, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 3.5 초과 6 미만, 또는 4 초과 6 미만, 또는 5 초과 6 미만일 수 있다. 또한, 상기 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)는 20 nm 초과 200 nm 미만, 또는 20 nm 내지 180 nm, 또는 50 nm 내지 150 nm일 수 있다.

여기서, 표면의 요철 형상을 나타내는 거칠기 첨도(Roughness kurtosis; Rku)는 피크와 밸리의 상대적 불균일도를 계산하는 파라미터로서, 피크와 밸리의 뾰족함을 나타내는 파라미터이며, 표면의 요철 형상의 날카로움 및 높이 분포의 불균일도의 척도이다. 이때, 상대적 불균일도는 피크와 밸리가 차지하는 단면적의 상대적 불균일도뿐만 아니라 피크와 밸리 모양의 불균일도도 포함한다. 예를 들어, Rku가 3인 경우 표면의 요철 형상을 계산하는 Rku 값이 정규 분포 곡선을 따름을 의미한다. 또한, Rku가 3에서 벗어날수록, 표면의 요철 형상의 비대칭도가 존재하고, 구체적으로 밸리 혹은 피크 쪽으로 비대칭도가 증가한다. Rku가 3 보다 증가하는 경우, 피크 쪽의 요철은 평탄하면서 밸리에 비해 단면적의 모양이 좀 더 규칙적인 형상으로 존재함을 의미한다. 이와 반대로, Rku가 3 보다 감소하는 경우, 피크가 뾰족하여 첨예도가 높으면서 밸리에 비해 단면적의 높이가 더 불규칙하게 존재함을 의미한다.

구체적으로, 상기 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)는 하기 일반식 1에 의해 계산될 수 있다:

[일반식 1]

$$Rku = \frac{1}{n(R_q)^4} \sum_{i=1}^{i=n} (Y_i)^4$$

상기 일반식 1에서,

L은 기준 길이(sampling length)이고, Y(i)는 기준 길이에서의 피크 혹은 밸리의 높이이고, Rq는 기준 길이에서의 Y(i)의 제곱 평균 제곱근을 의미하고 하기 일반식 2에 의해 계산될 수 있다:

[일반식 2]

$$R_q = \left(\frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 \cdots + y_N^2}{N} \right)^{1/2}$$

상기 일반식 2에서, N은 기준 길이 내의 피크의 개수이다.

이때, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만임에 따라서, 표면의 외부 요철을 최소화하면서도 외부 반사를 낮출 수 있다. 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 이하이면 피크의 요철의 첨예도가 높아 눈부심 방지 기능이 저하될 수 있고, 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 6 이상이면 피크의 요철의 빈도가 높고 피크의 면적이 커 요철에 의해 필름의 선명도가 저해되는 문제점이 있을 수 있다. 또한, 상기 일반식 1에 따르면 3을 기준으로 피크와 밸리의 거칠기 첨도(Rku)가 달라지지만, 거칠기 첨도(Rku) 값이 3과 3.5 사이에 있을 경우, 육안으로 구별하기 어려울 정도의 대칭성이 존재하기 때문에 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)는 3.5 초과인 것이 바람직하다.

한편, 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(Swedish height; H)는 종단면 내의 2 개의 기준선간의 간격을 나타내는 파라미터를 의미한다. 구체적으로, 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)는, 최고 높이를 갖는 피크(또는 최고 깊이를 갖는 밸리)의 5%가 표출되는 위치의 상부 기준선(upper reference line)과 최고 높이를 갖는 피크(또는 최고 깊이를 갖는 밸리)의 90%가 표출되는 위치의 하부 기준선(lower reference line)간의 거리를 나타낸다.

따라서, 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)에 따른 데이터는, 표면 요철 형상에서 튀는 데이터를 배제할 수 있어, 표면 요철 형상의 피크 높이의 최대값을 나타내는 최대 피크 높이(Rp), 밸리 깊이의 최대값을 나타내는 최대 밸리 깊이(Rv) 및 최대 피크 높이(Rp)와 최대 밸리 깊이(Rv)의 합을 의미하는 평균 거칠기(Rt)에 비하여 신뢰도가 높고 안정적이다.

이때, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만임에 따라서, 표면 요철의 돌기 불량이 개선될 수 있다. 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 이하이면 표면의 요철이 낮아 눈부심 방지 기능이 저하될 수 있고, 표면의 요철 형상의 스웨디쉬 높이(H)가 200 nm 이상이면 요철의 높이가 높아져 이미지의 선명도가 낮아질 수 있다.

따라서, 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만인 동시에, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만인 상기 반사 방지 필름은, 우수한 반사 방지 기능과 시인성을 동시에 나타낼 수 있다.

이러한, 상기 반사 방지 필름 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)는 비접촉 표면형상측정기(3D Optical Profiler)를 이용하여 측정할 수 있다. 예를 들어, 상기 반사 방지 필름은 상기 하드 코팅층과 상기 하드 코팅층 상에 형성된 저굴절층을 포함하므로, 상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 값은 저굴절층 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 값을 측정하여 구할 수 있다.

또한, 상기 반사 방지 필름은 상기 하드 코팅층 상에 형성된 저굴절층을 포함함으로써 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 94% 이상의 투광도를 가질 수 있다.

이러한 반사 방지 필름은 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 5% 미만의 평균 반사율을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 반사 방지 필름은 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 4% 이하, 또는 3.5% 이하의 평균 반사율을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 반사 방지 필름은 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 2% 이하, 또는 1.5% 이하, 또는 1.3% 이하의 평균

반사율을 가질 수 있다.

더욱이, 상기 반사 방지 필름은, 우수한 내마모성, 내찰상성, 또는 내스크래치성 등의 기계적 물성을 나타내는 데, 이는 하드 코팅층 및 저굴절층 코팅에 따른 외부 요철 특성과 상기 저굴절층을 형성하는 조성의 특성에 의해 구현될 수 있다. 상기 저굴절층의 조성에 대한 구체적인 내용은 후술하기로 한다.

또한 이와 함께 상기 반사 방지 필름의 시인성을 유지하면서 패널 불량의 은폐력을 개선하기 위해서는 상기 반사 방지 필름에 헤이즈를 부여할 수 있다. 상기 반사 방지 필름의 전체 헤이즈는 내부 헤이즈와 외부 헤이즈의 합으로 정의되며, 상기 전체 헤이즈는 상기 반사 방지 필름 자체에 대하여 헤이즈를 측정하여 얻을 수 있으며, 상기 내부 헤이즈는 헤이즈가 0인 점착제를 표면에 붙여 평탄화층을 만들어주거나, 혹은 알카리 처리를 한 표면에 평탄화층을 코팅하여 측정할 수 있고, 상기 전체 헤이즈 및 내부헤이즈 값이 정의됨에 따라 외부 헤이즈 값이 정의될 수 있다.

구체적으로, 상기 반사 방지 필름의 내부 헤이즈가 0 초과 10% 미만일 때 선명성을 유지하면서 패널 불량의 은폐력을 개선할 수 있다. 상기 반사 방지 필름의 내부 헤이즈가 0%일 경우 패널 은폐력이 저하될 수 있으며, 상기 반사 방지 필름의 내부 헤이즈가 10% 이상인 경우에는 명암비의 저하 등 시인성의 저하를 초래할 수 있다.

또한, 상기 반사 방지 필름의 외부 헤이즈가 0 초과 0.5% 미만, 또는 0 초과 0.2% 이하일 때 스파클링 현상이 적고 해상도가 높은 반사 방지 필름을 제조할 수 있다. 상기 반사 방지 필름의 외부 헤이즈가 0%일 경우 눈부심 방지 효과를 기대할 수 없으며, 상기 반사 방지 필름의 외부 헤이즈가 0.5% 이상일 경우 해상도의 저하를 초래할 수 있다. 상술한 범위의 외부 헤이즈는 20 nm 초과 200 nm 미만의 스웨디쉬 높이(H)를 갖는 표면 요철에 의해 구현될 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 반사 방지 필름은 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만이며, 내부 헤이즈가 0 초과 10% 미만이고, 외부 헤이즈가 0

초과 0.5% 미만이며, 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서 94% 이상의 투광도 및 5% 미만의 반사율을 나타낼 수 있다. 이에 따라, 상기 반사 방지 필름은 낮은 외부 헤이즈와 낮은 반사율에 의해 반사 방지 기능이 극대화되고, COT 패널 등에서 외부 빛에 의한 시인성 저하가 억제될 수 있다.

상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku), 스웨디쉬 높이(H), 투광도, 반사율, 내부 헤이즈 및 외부 헤이즈는 하드 코팅층을 형성하는 조성물의 조성 및 이의 형성 방법에 의해서 조절 가능할 뿐만 아니라, 반사 방지 필름의 표면에 해당하는 저굴절층을 형성하는 조성물의 조성 및 이의 형성 방법에 의해서도 조절 가능하다. 이는, 상기 하드 코팅층 상에는 저굴절층이 형성되어 있지만, 저굴절층의 얇은 두께로 인하여 하드 코팅층 표면의 요철의 형상이 반사 방지 필름의 표면에 영향을 미치기 때문이다.

구체적으로, 상기 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만인 반사 방지 필름은, 하드 코팅층을 형성하는 조성물 내 유기 입자 및 무기 입자 각각의 크기 및 투입량, 및 유기 입자와 무기 입자간의 비율, 유기 입자와 바인더간의 비율 등을 변경하여, 입자들의 응집을 원하는 수준으로 조절함으로써 구현될 수 있다. 예컨대, 상기 조성물 내의 유기 입자 또는 무기 입자의 함량을 줄임으로써, 입자들의 응집을 감소시켜 요철의 높이를 낮출 수 있다. 다르게는, 입자들의 응집보다는 분산성이 우수한 유기 입자를 사용하여, 입자들의 응집이 이루어지지 않도록 하여, 요철 형상의 높이를 낮출 수 있다. 이 때, 적절한 함량의 무기 입자를 함께 첨가하는 경우, 무기 입자의 표면 처리제와 유기 입자의 표면 처리제간의 극성 차이로 인하여, 유기 입자의 분산성이 조절될 수 있고, 이에 따라 입자들의 응집의 정도가 달라져서, 표면 요철의 크기 및 형상이 제어될 수 있다.

또한, 상기 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고, 스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만인 반사 방지 필름은, 동일한 조성의 조성물을 사용하더라도, 하드 코팅층 및/또는 저굴절층의 두께를 조절함으로써 구현될 수 있다. 구체적으로, 상기 하드 코팅층 및/또는 저굴절층의 두께가 두꺼워질수록, 입자에 의한 표면 요철이

코팅층에 묻히게 되어 표면 요철의 높이가 낮아질 수 있다. 상기 하드 코팅층 및/또는 저굴절층의 두께가 두꺼워지면, 유기 입자 혹은 무기 입자의 크기에 비하여 이들 층의 두께가 두꺼워지기 때문에, 입자들이 많이 응집된 돌기가 생기더라도 표면에 요철로서 두드러지지 않아, 낮은 높이를 갖는 요철로 나타날 수 있다.

이와 같이, 하드 코팅층 및/또는 저굴절층을 형성하는 조성물의 조성 및 이들을 형성하기 위한 공정 조건을 조절하여, 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H), 투광도, 반사율, 내부 헤이즈 및 외부 헤이즈를 특정 범위 이내로 조절할 수 있다.

한편, 상기 하드 코팅층은 광중합성 화합물, 광개시제 및 유기 미립자 또는 무기 미립자를 포함하는 하드 코팅 조성물로부터 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 하드 코팅층은 광중합성 화합물의 (공)중합체를 포함하는 바인더 수지 및 상기 바인더 수지에 분산된 유기 또는 무기 미립자;를 포함할 수 있다.

상기 하드 코팅층을 형성하는 하드 코팅 조성물에 포함되는 광중합성 화합물은 자외선 등의 광이 조사되면 중합 반응을 일으킬 수 있는 광중합형/광경화형 화합물로서, 당업계에서 통상적인 것일 수 있다.

구체적으로, 상기 하드 코팅층에 포함되는 광중합성 화합물의 (공)중합체는 우레탄 아크릴레이트 올리고머, 에폭사이드 아크릴레이트 올리고머, 폴리에스터 아크릴레이트, 및 폴리에테르 아크릴레이트로 이루어진 반응성 아크릴레이트 올리고머 군; 및 디펜타에리스리톨 헥사아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 하이드록시 펜타아크릴레이트, 펜타에리스리톨 테트라아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리아크릴레이트, 트리메틸렌 프로필 트리아크릴레이트, 프로폭시레이티드 글리세롤 트리아크릴레이트, 트리메틸프로판 에톡시 트리아크릴레이트, 1,6-헥산디올디아크릴레이트, 프로폭시레이티드 글리세롤 트리아크릴레이트, 트리프로필렌 글리콜 디아크릴레이트, 및 에틸렌글리콜 디아크릴레이트로 이루어진 다관능성 아크릴레이트 단량체 군에서 선택되는 1 종 이상으로부터 형성되는 (공)중합체일 수 있다.

또한, 상기 광중합성 화합물의 (공)중합체는 중량평균분자량 10,000 이상의 고분자량 (공)중합체를 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 고분자량 (공)중합체는 셀룰로스계 폴리머, 아크릴계 폴리머, 스티렌계 폴리머, 에폭사이드계 폴리머, 나일론계 폴리머, 우레탄계 폴리머, 및 폴리올레핀계 폴리머로 이루어진 군에서 선택되는 1 종 이상일 수 있다.

상기 하드 코팅층은 상기 광중합성 화합물의 (공)중합체와 함께 유기 또는 무기 미립자를 포함하여 표면 요철과 내부 헤이즈를 부여한다. 상기 유기 또는 무기 미립자는 입경이 0.5 내지 10 ㎛, 또는 0.5 내지 5 ㎛, 바람직하게는 1 내지 5 ㎛인 구형 입자일 수 있다.

상기 유기 또는 무기 미립자의 입경은 표면 요철과 내부 헤이즈를 발현하기 위해서는 0.5 ㎛ 이상이 될 수 있고, 헤이즈 또는 코팅 두께 측면에서 10 ㎛ 이하가 될 수 있다. 예컨대, 미립자 입경이 10 ㎛를 초과하여 과도하게 커지는 경우에 미세 표면 요철을 맞추기 위해 코팅 두께를 올려야 하고 그렇게 되면 필름의 내크랙성이 저하되고 필름이 휘는 문제가 발생할 수 있다.

상기 유기 또는 무기 미립자의 구체적인 예가 한정되는 것은 아니나, 예를 들어 상기 유기 또는 무기 미립자는 (메타)아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 에폭사이드 수지 및 나일론 수지로 이루어진 유기 미립자이거나 산화규소, 이산화티타늄, 산화인듐, 산화주석, 산화지르코늄 및 산화아연으로 이루어진 무기 미립자일 수 있다.

상기 하드 코팅층은 상기 광중합성 화합물의 (공)중합체 100중량부 대비 상기 유기 또는 무기 미립자 0.1 내지 20중량부, 또는 1 내지 15 중량부, 바람직하게는 1 내지 10 중량부를 포함할 수 있다.

상기 유기 또는 무기 미립자가 광중합성 화합물의 (공)중합체 100 중량부에 대해, 0.1 중량부 미만으로 포함되는 경우, 내부 산란에 의한 헤이즈 값이 충분히 구현되지 않을 수 있다. 또한, 상기 유기 또는 무기 미립자가 광중합성 화합물의 (공)중합체 100 중량부에 대해 20 중량부를 초과하는 경우, 코팅층의 헤이즈가 높아 명암비가 저하될 수 있고, 코팅 조성물의 점도가 높아져 코팅성이 불량해지는 문제가 생길 수 있다.

또한, 상기 유기 또는 무기 미립자의 굴절률은 매트릭스를 형성하는

광경화형 수지의 굴절률과 차이를 가진다. 입자의 함량에 따라 적정 굴절률 차이가 결정되며 굴절률 차이가 0.01 내지 0.5 를 가지는 것이 바람직하다. 상기 미립자와 광경화성 수지의 굴절률 차이가 0.01 미만이면 적정한 헤이즈 값을 얻기 어려울 수 있다. 또한, 상기 미립자와 광경화성 수지의 굴절율 차이가 0.5 를 초과하면 내부 헤이즈에 의한 영상의 왜곡이 심화되어 명암비가 나빠지거나, 극소량의 입자 함량을 사용할 경우가 생겨 원하는 수준의 표면 요철 형상을 얻을 수 없다.

구체적으로 상기 유기 또는 무기 미립자는 (메타)아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 에폭시 수지, 나일론 수지, 및 그의 공중합체 수지로 이루어진 유기 미립자 군; 및 산화규소, 이산화티타늄, 산화인듐, 산화주석, 산화지르코늄, 및 산화아연으로 이루어진 무기 미립자 군에서 선택되는 1 종 이상이 될 수 있다.

보다 구체적으로 상기 유기 미립자는 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, 프로필(메타)아크릴레이트, n-부틸(메타)아크릴레이트, 이소부틸(메타)아크릴레이트, t-부틸(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트, n-옥틸(메타)아크릴레이트, 라우릴(메타)아크릴레이트, 스테아릴(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜(메타)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트, 글리시딜(메타)아크릴레이트, 디메틸아미노에틸(메타)아크릴레이트, 디에틸아미노에틸(메타)아크릴레이트, 스티렌, p-메틸스티렌, m-메틸스티렌, p-에틸스티렌, m-에틸스티렌, p-클로로스티렌, m-클로로스티렌, p-클로로메틸스티렌, m-클로로메틸스티렌, 스티렌설폰산, p-t-부톡시스티렌, m-t-부톡시스티렌, 비닐 아세테이트, 비닐 프로피오네이트, 비닐 부티레이트, 비닐 에테르, 알릴 부틸 에트르, 알릴 글리시틸에트르, (메타)아크릴산, 말레산, 불포화 카르복시산, 알킬(메타)아크릴아마이드, (메타)아크릴로니트릴 및 (메타)아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

또한, 상기 유기물 미립자는 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리메틸아크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리아크릴레이트-co-스티렌,

폴리메틸아크릴레이트-co-스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트-co-스티렌, 폴리카보네이트, 폴리비닐클로라이드, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아마이드계, 폴리이미드계, 폴리술폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리아세탈, 에폭시레진, 페놀레진, 실리콘 수지, 멜라민수지, 벤조구아민, 폴리디비닐벤젠, 폴리디비닐벤젠-co-스티렌, 폴리디비닐벤젠-co-아크릴레이트, 폴리디알릴프탈레이트 및 트리알릴이소시아눌레이트폴리머 중에서 선택된 하나의 단일물 또는 이들의 2 이상의 코폴리머(copolymer)인 것을 사용할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

한편, 상기 하드 코팅층은 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자를 더 포함할 수 있다. 상기 무기 나노 입자의 표면에는 소정의 작용기나 화합물이 결합될 수 있다. 상기 무기 나노 입자는 유기 또는 무기 미립자의 표면에 존재하거나 혹은 단독으로 존재할 수 있으며, 하드 코팅층의 표면 요철의 형상을 부드럽게 조절할 수 있고 코팅층의 기계적인 특성도 향상 시킬 수 있다. 상기 무기 나노 입자의 구체적인 종류로는 산화규소(실리카), 알루미나, 티타니아 등을 사용할 수 있다.

이때, 상기 하드 코팅층은 50 nm 초과 120 nm 이하의 직경을 갖는 무기 나노 입자를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 하드 코팅층은 무기 나노 입자로서, 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자만을 포함하거나, 혹은 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자 및 50 nm 초과 120 nm 이하의 직경을 갖는 무기 나노 입자 모두를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 무기 나노 입자는 상기 하드 코팅층에 상기 광중합성 화합물의 (공)중합체 100 중량부 당 10 중량부 이하로 포함될 수 있다.

또한, 상기 하드 코팅층은 상기 유기 또는 무기 미립자 및 무기 나노 입자의 총중량을 기준으로, 상기 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자 3 내지 10 중량%, 또는 4 내지 10 중량%, 또는 5 내지 10 중량%를 포함할 수 있다.

상기 하드 코팅층 내에 상기 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자를 상기 범위로 조절하는 경우, 내부 산란에 의한 충분한 헤이즈 값이 구현되면서 동시에 입자들의 응집 정도가 조절되어 원하는 높이 및

형상을 갖는 요철을 구현할 수 있고, 이에 따라 반사 방지 필름의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)를 조절할 수 있다.

예를 들어, 상기 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자의 함량이 3 중량%보다 낮을 경우, 응집체의 크기가 제어되지 않아 디스플레이 적용 시 불량 화소가 생기거나 흑색 명암비가 저하될 수 있다. 또한, 상기 1 nm 내지 50 nm의 직경을 갖는 무기 나노 입자의 함량이 10 중량%보다 높을 경우, 내부 산란 효과가 불균일하게 발현될 수 있고, 입자의 응집의 크기가 고르지 않아 디스플레이 적용 시 불량 화소가 생성될 수 있다.

상기 하드 코팅층을 형성하는 하드 코팅 조성물은 광개시제를 포함할 수 있으며, 상기 광개시제로는 통상적으로 알려진 광개시제를 큰 제한 없이 사용할 수 있다. 상기 광개시제의 예로는 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 벤질 디메틸케탈, 히드록시디메틸아세토페논, 벤조인, 벤조인메틸 에테르, 벤조인 에틸 에테르, 벤조인이소프로필 에테르, 및 벤조인 부틸 에테르 중 선택된 하나의 단일물 또는 둘 이상의 혼합물이 이용될 수 있으나, 상술한 예에 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

이때, 상기 광개시제는 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대해 0.1 내지 10 중량부로 첨가될 수 있다. 상기 광개시제가 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대해 0.1 중량부 미만으로 포함되는 경우, 자외선 조사에 의한 충분한 광경화가 일어나지 않을 수 있으며, 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대해 10 중량부를 초과하여 포함되는 경우, 최종 형성되는 반사 방지 필름의 막강도가 저하될 수 있고, 상기 하드 코팅층 위의 저굴절층과의 밀착이 저하될 수 있다.

한편, 상기 하드 코팅층을 형성하는 하드 코팅 조성물은 유기 용매를 더 포함할 수 있다. 이와 같은 유기 용매가 첨가되는 경우, 그 구성의 한정은 없으나, 코팅 조성물의 적절한 점도 확보 및 최종 형성되는 필름의 막강도 등을 고려하여, 상기 광경화성 수지 100 중량부에 대해, 바람직하게는 50 내지 700 중량부, 더욱 바람직하게는 100 내지 500 중량부, 가장 바람직하게는 150 내지 450 중량부를 사용할 수 있다.

이 때, 사용 가능한 유기 용매의 종류는 그 구성의 한정은 없으나, 탄소수 1 내지 6의 저급 알코올류, 아세테이트류, 케톤류, 셀로솔브류,

디메틸포름아마이드, 테트라하이드로퓨란, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 톨루엔 및 자이렌으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 1 종 이상의 혼합물을 사용할 수 있다.

이때, 상기 저급 알코올류는 메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올, 부틸알코올, 이소부틸알코올, 또는 디아세톤 알코올 등을 예로 들 수 있으나, 상술한 예에 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 그리고, 상기 아세테이트류는 메틸아세테이트, 에틸아세테이트, 이소프로필아세테이트, 부틸아세테이트, 또는 셀로솔브아세테이트가 이용될 수 있으며, 상기 케톤류는 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 아세틸아세톤, 또는 아세톤이 이용될 수 있으나, 상술한 예에 한정되는 것은 아니다.

한편, 상기 하드 코팅층을 형성하는 하드 코팅 조성물은 레벨링제, 웨팅제, 소포제로 이루어진 첨가제 군에서 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 첨가제는 각각 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대해 0.01 내지 10 중량부의 범위 내에서 첨가될 수 있다.

상기 레벨링제는 하드 코팅 조성물을 사용하여, 코팅한 코팅막의 표면을 균일하게 해주는 역할을 한다. 또한, 상기 웨팅제는 하드 코팅 조성물의 표면 에너지를 낮추는 역할을 함에 따라, 하드 코팅 조성물을 투명 기재층에 코팅할 때, 균일한 도포가 이루어지도록 도와준다.

이때, 상기 소포제는 하드 코팅 조성물 내의 기포를 제거해 주기 위해 첨가될 수 있다.

부가적으로, 상기 레벨링제, 웨팅제, 소포제가 하드 코팅 조성물의 미립자 혹은 나노 입자의 분산성과 요철 형성에 영향을 줄 수 있다.

한편, 상기 저굴절층은 광중합성 화합물; 무기 미세 입자; 및 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane); 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물; 및 광중합 개시제;를 포함하는, 저굴절층 제조를 위한 광경화성 코팅 조성물로부터 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 저굴절층은 광중합성 화합물; 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물; 및 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane); 간의 가교 중합체를 포함하는

바인더 수지와 상기 바인더 수지에 분산된 무기 미세 입자를 포함할 수 있다.

이때, 상기 저굴절층은 상기 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대하여 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane) 0.5 내지 25 중량부 포함할 수 있다.

상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산을 특정 함량으로 포함한 광경화성 코팅 조성물을 사용하면, 낮은 반사율 및 높은 투광율을 구현할 수 있고 내알카리성을 향상시킴과 동시에 우수한 내마모성 또는 내스크래치성을 확보할 수 있는 저굴절층 및 디스플레이 장치의 화면의 선명도를 높일 수 있으면서도 우수한 기계적 물성을 나타내는 반사 방지 필름을 제공할 수 있다.

이전에는 반사 방지 필름에 포함되는 저굴절층의 내스크래치성을 향상시키기 위해서는 나노미터 사이즈의 다양한 입자(예를 들어, 실리카, 알루미나, 제올라이트 등의 입자)를 첨가하는 방법이 주로 시도되었으나, 이러한 방법에 따르면 내스크래치성을 어느 정도 확보할 수는 있으나 상기 나노미터 사이즈의 입자들이 낮은 표면 처리율을 보일 뿐만 아니라 작은 사이즈로 인하여 전처리액에 노출되는 비표면적이 증가하여 내알카리성이 크게 저하되는 한계가 있었다.

이에 반하여, 상기 일 구현예의 광경화성 코팅 조성물은 상기 광중합성 화합물 100중량부 대비 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산 0.5 내지 25중량부, 또는 1.5 내지 19 중량부를 포함하여, 낮은 반사율 및 높은 투광율과 함께 가지면서 높은 내알칼리성 및 내스크래치성을 동시에 구현할 수 있는 저굴절층을 제공할 수 있고, 아울러 최종 제조되는 반사 방지 필름이나 이러한 반사 방지 필름이 적용되는 디스플레이 장치의 성능이나 품질을 높일 수 있다.

구체적으로, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산은 표면에 반응성 작용기가 존재하여 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 기계적 물성, 예를 들어 내스크래치성을 높일 수 있다. 또한, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산은 실록산 결합(-Si-O-)이 분자 내부에 위치하여 이전에

알려진 실리카, 알루미나, 제올라이트 등의 미세 입자를 사용하는 경우와 달리 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 내알카리성을 향상시킬 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 광경화성 코팅 조성물은 상기 광중합성 화합물 100중량부 대비 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산 0.5 내지 25중량부, 또는 1.5 내지 19 중량부를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 바인더 수지 중 광중합성 화합물로부터 유래한 부분 대비 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane)으로부터 유래한 부분의 중량 비율이 0.005 내지 0.25, 또는 0.015 내지 0.19일 수 있다.

상기 광경화성 코팅 조성물 중 상기 광중합성 화합물 대비 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 함량이 너무 작은 경우, 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 내알카리성이나 내스크래치성을 충분히 확보하기 어려울 수 있다. 또한, 상기 광경화성 코팅 조성물 중 상기 광중합성 화합물 대비 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 함량이 너무 큰 경우, 상기 광경화성 코팅 조성물로부터 제조되는 저굴절층이나 반사 방지 필름의 투명도가 저하될 수 있으며, 스크래치성이 오히려 저하될 수 있다.

상기 폴리실세스퀴옥산에 치환되는 반응성 작용기는 알코올, 아민, 카르복실산, 에폭사이드, 이미드, (메타)아크릴레이트, 니트릴, 노보넨, 올레핀[알릴(ally), 사이클로알케닐(cycloalkenyl) 또는 비닐디메틸실릴 등], 폴리에틸렌글리콜, 싸이올 및 비닐기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 작용기를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 에폭사이드 또는 (메타)아크릴레이트일 수 있다.

상기 반응성 작용기의 보다 구체적인 예로는 (메타)아크릴레이트, 탄소수 1 내지 20의 알킬 (메타)아크릴레이트, 탄소수 3 내지 20의 사이클로알킬(cycloalkyl) 에폭사이드, 탄소수 1 내지 10의 알킬 사이클로알케인(cycloalkane) 에폭사이드를 들 수 있다. 상기 알킬 (메타)아크릴레이트는 (메타)아크릴레이트와 결합하지 않은 '알킬'의 다른 한 부분이 결합 위치라는 의미이며, 상기 사이클로알킬 에폭사이드는

에폭사이드와 결합하지 않은 '사이클로알킬'의 다른 부분이 결합 위치라는 의미이며, 알킬 사이클로알케인(cycloalkane) 에폭사이드는 사이클로알케인(cycloalkane) 에폭사이드와 결합하지 않은 '알킬'의 다른 부분이 결합 위치라는 의미이다.

한편, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산은 상술한 반응성 작용기 이외로 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 사이클로헥실기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 미반응성 작용기가 1이상 더 포함할 수 있다. 이와 같이 상기 폴리실세스퀴옥산에 반응성 작용기와 미반응성 작용기가 표면에 치환됨에 따라서, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산에서 실록산 결합(-Si-O-)이 분자 내부에 위치하면서 외부로 노출되지 않게 되어 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 내알카리성을 보다 높일 수 있다. 특히, 상기 폴리실세스퀴옥산에 반응성 작용기와 함께 도입되는 비반응성 작용기가 탄소수 6이상, 또는 탄소수 6 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기 또는 탄소수 6 내지 30의 사이클로헥실기인 경우, 도막이나 바인더 수지의 내알카리성을 향상시키는 효과가 보다 높다.

한편, 상기 폴리실세스퀴옥산은$(RSiO_{1.5})_n$로 표기될 수 있으며(이때, n은 4 내지 30 또는 8 내지 20), 랜덤, 사다리형, cage 및 부분적인 cage 등의 다양한 구조를 가질 수 있다.

다만, 상기 일 구현예의 상기 광경화성 코팅 조성물로부터 제조되는 저굴절층 및 반사 방지 필름의 물성 및 품질을 높히기 위하여, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산으로 반응성 작용기가 1이상 치환되고 케이지(cage)구조를 갖는 다면체 올리고머 실세스퀴옥산(Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane)을 사용할 수 있다.

또한, 보다 바람직하게는, 상기 작용기가 1이상 치환되고 케이지(cage)구조를 갖는 다면체 올리고머 실세스퀴옥산은 분자 중 실리콘 8 내지 20개를 포함할 수 있다.

상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 실리콘들 중 적어도 1개 이상 또는 전체가 상술한 반응성 작용기가 치환될 수 있으며,

또한 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 실리콘들 중 적어도 1개 이상에는 반응성 작용기가 치환될 수 있으며, 반응성 작용기가 치환되지 않은 실리콘들에는 상술한 비반응성 작용기가 치환될 수도 있다.

상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 실리콘들 중 적어도 1개에 반응성 작용기가 치환됨에 따라서 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 기계적 물성을 향상시킬 수 있으며, 아울러 나머지 실리콘들에 비반응성 작용기가 치환됨에 따라서 분자 구조적으로 입체적인 장애(Steric hinderance)가 나타나서 실록산 결합(-Si-O-)이 외부로 노출되는 빈도나 확률을 크게 낮추어서 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 내알카리성을 향상시킬 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 폴리실세스퀴옥산에 반응성 작용기 및 비반응성 작용기가 함께 치환되는 경우, 상기 폴리실세스퀴옥산에 치환된 비작용성 반응기 대비 반응성 작용기의 몰비(molar ratio)가 0.20 이상, 또는 0.3 이상일 수 있고, 또한 0.20 내지 6, 또는 0.3 내지 4, 또는 0.4 내지 3 일 수 있다. 상기 폴리실세스퀴옥산에 치환되는 반응성 작용기 및 비반응성 작용기 간의 비율이 상기 범위인 경우, 상기 폴리실세스퀴옥산 분자에서 입체적인 장애가 극대화 될 수 있고, 이에 따라 실록산 결합(-Si-O-)이 외부로 노출되는 빈도나 확률을 보다 크게 낮아질 수 있으며, 상기 광경화성 코팅 조성물의 광경화시 형성되는 도막이나 바인더 수지의 기계적 물성이나 내알카리성이 보다 향상될 수 있다.

그리고, 상기 폴리실세스퀴옥산에 반응성 작용기 및 비반응성 작용기가 함께 치환되는 경우, 상기 폴리실세스퀴옥산에 치환된 비작용성 반응기 대비 반응성 작용기의 몰비(molar ratio)를 만족한 상태에서, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산의 실리콘의 100 mol%가 반응성 작용기 및 비작용성 반응기로 치환될 수 있다.

한편, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환되고 케이지(cage)구조를 갖는 다면체 올리고머 실세스퀴옥산(Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane, POSS)의 예로는, TMP DiolIsobutyl POSS, Cyclohexanediol Isobutyl POSS, 1,2-PropanediolIsobutyl POSS, Octa(3-hydroxy-3

methylbutyldimethylsiloxy) POSS 등 알코올이 1이상 치환된 POSS; AminopropylIsobutyl POSS, AminopropylIsooctyl POSS, Aminoethylaminopropyl Isobutyl POSS, N-Phenylaminopropyl POSS, N-Methylaminopropyl Isobutyl POSS, OctaAmmonium POSS, AminophenylCyclohexyl POSS, AminophenylIsobutyl POSS 등 아민이 1이상 치환된 POSS; Maleamic Acid-Cyclohexyl POSS, Maleamic Acid-Isobutyl POSS, Octa Maleamic Acid POSS 등 카르복실산이 1이상 치환된 POSS; EpoxyCyclohexylIsobutyl POSS, Epoxycyclohexyl POSS, Glycidyl POSS, GlycidylEthyl POSS, GlycidylIsobutyl POSS, GlycidylIsooctyl POSS 등 에폭사이드가 1이상 치환된 POSS; POSS Maleimide Cyclohexyl, POSS Maleimide Isobutyl 등 이미드가 1이상 치환된 POSS; AcryloIsobutyl POSS, (Meth)acrylIsobutyl POSS, (Meth)acrylate Cyclohexyl POSS, (Meth)acrylate Isobutyl POSS, (Meth)acrylate Ethyl POSS, (Meth)acrylEthyl POSS, (Meth)acrylate Isooctyl POSS, (Meth)acrylIsooctyl POSS, (Meth)acrylPhenyl POSS, (Meth)acryl POSS, Acrylo POSS 등 (메타)아크릴레이트가 1이상 치환된 POSS; CyanopropylIsobutyl POSS 등의 니트릴기가 1이상 치환된 POSS; NorbornenylethylEthyl POSS, NorbornenylethylIsobutyl POSS, Norbornenylethyl DiSilanoIsobutyl POSS, Trisnorbornenyl Isobutyl POSS 등 노보넨기가 1이상 치환된 POSS; AllylIsobutyl POSS, MonoVinylIsobutyl POSS, OctaCyclohexenyldimethylsilyl POSS, OctaVinyldimethylsilyl POSS, OctaVinyl POSS 등 비닐기 1이상 치환된 POSS; AllylIsobutyl POSS, MonoVinylIsobutyl POSS, OctaCyclohexenyldimethylsilyl POSS, OctaVinyldimethylsilyl POSS, OctaVinyl POSS 등의 올레핀이 1이상 치환된 POSS; 탄소수 5 내지 30의 PEG가 치환된 POSS; 또는 MercaptopropylIsobutyl POSS 또는 MercaptopropylIsooctyl POSS 등의 싸이올기가 1이상 치환된 POSS; 등을 들 수 있다.

한편, 상기 일 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물은 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물을 포함할 수 있다. 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물이 포함됨에 따라서, 상기 광경화성을 갖는 코팅

조성물로부터 제조되는 저굴절층 및 반사 방지 필름은 보다 낮은 반사율 및 향상된 투광율을 가질 수 있고 아울러 내알칼리성 및 내스크래치성을 보다 높일 수 있다.

상기 불소계 화합물에는 1이상의 광반응성 작용기가 포함 또는 치환될 수 있으며, 상기 광반응성 작용기는 빛의 조사에 의하여, 예를 들어 가시 광선 또는 자외선의 조사에 의하여 중합 반응에 참여할 수 있는 작용기를 의미한다. 상기 광반응성 작용기는 빛의 조사에 의하여 중합 반응에 참여할 수 있는 것으로 알려진 다양한 작용기를 포함할 수 있으며, 이의 구체적인 예로는 (메타)아크릴레이트기, 에폭사이드기, 비닐기(Vinyl) 또는 싸이올기(Thiol)를 들 수 있다.

상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 1 내지 25 중량%의 불소 함량을 가질 수 있다. 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물에서 불소의 함량이 너무 작으면, 상기 일 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어지는 최종 결과물의 표면으로 불소 성분이 충분히 배열하지 못하여 내알칼리성 등의 물성을 충분히 확보하기 어려울 수 있다. 또한, 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물에서 불소의 함량이 너무 크면, 상기 일 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어지는 최종 결과물의 표면 특성이 저하되거나 최종 결과물을 얻기 위한 후단 공정 중에 불량품 발생률이 높아질 수 있다. 한편, 반사 방지 필름이 적용된 최종 제품(예를 들어, TV나 모니터 등)을 생산하기 위한 후단 공정 중에서 발생할 수 있는 박리 대전압으로 인한 문제점을 최소화하기 위하여, 상기 저굴절층은 1 중량% 내지 25중량%의 불소 함량을 갖는 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물을 포함할 수 있다.

상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 규소 또는 규소 화합물을 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 선택적으로 내부에 규소 또는 규소 화합물을 함유할 수 있고, 구체적으로 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물 중 규소의 함량은 0.1 중량% 내지 20중량%일 수 있다.

상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물에 포함되는 규소는 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층에

헤이즈(haze)가 발생하는 것을 방지하여 투명도를 높이는 역할을 할 수 있다. 한편, 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물 중 규소의 함량이 너무 커지면, 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층이 갖는 내알칼리성이 저하될 수 있다.

상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 2,000 내지 200,000의 중량평균분자량(GPC법에 의해 측정한 폴리스티렌 환산의 중량평균 분자량)을 가질 수 있다. 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물의 중량평균분자량이 너무 작으면, 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층이 충분한 내알카리 특성을 갖지 못할 수 있다. 또한, 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물의 중량평균분자량이 너무 크면, 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층이 충분한 내구성이나 내스크래치성을 갖지 못할 수 있다.

구체적으로, 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 i) 하나 이상의 광반응성 작용기가 치환되고, 적어도 하나의 탄소에 1이상의 불소가 치환된 지방족 화합물 또는 지방족 고리 화합물; ii) 1 이상의 광반응성 작용기로 치환되고, 적어도 하나의 수소가 불소로 치환되고, 하나 이상의 탄소가 규소로 치환된 헤테로(hetero) 지방족 화합물 또는 헤테로(hetero)지방족 고리 화합물; iii) 하나 이상의 광반응성 작용기가 치환되고, 적어도 하나의 실리콘에 1이상의 불소가 치환된 폴리디알킬실록산계 고분자(예를 들어, 폴리디메틸실록산계 고분자); iv) 1 이상의 광반응성 작용기로 치환되고 적어도 하나의 수소가 불소로 치환된 폴리에테르 화합물, 또는 상기 i) 내지 iv) 중 2이상의 혼합물 또는 이들의 공중합체를 들 수 있다.

상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물은 상기 광중합성 화합물 100중량부에 대하여 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물 1 내지 75중량부를 포함할 수 있다. 상기 광중합성 화합물 대비 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물이 과량으로 첨가되는 경우 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 코팅성이 저하되거나 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층이 충분한 내구성이나

내스크래치성을 갖지 못할 수 있다. 또한, 상기 광중합성 화합물 대비 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물의 양이 너무 작으면, 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어진 저굴절층이 충분한 내알카리 특성을 갖지 못할 수 있다.

한편, 상기 광중합성 화합물은 (메타)아크릴레이트 또는 비닐기를 포함하는 단량체 또는 올리고머를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 광중합성 화합물은 (메타)아크릴레이트 또는 비닐기를 1이상, 또는 2이상, 또는 3이상 포함하는 단량체 또는 올리고머를 포함할 수 있다.

상기 (메타)아크릴레이트를 포함한 단량체 또는 올리고머의 구체적인 예로는, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 트리펜타에리스리톨 헵타(메타)아크릴레이트, 트릴렌 디이소시아네이트, 자일렌 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 트리메틸올프로판 트리(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 폴리에톡시 트리(메타)아크릴레이트, 트리메틸롤프로판트리메타크릴레이트, 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트, 부탄디올 디메타크릴레이트, 헥사에틸 메타크릴레이트, 부틸 메타크릴레이트 또는 이들의 2종 이상의 혼합물이나, 또는 우레탄 변성 아크릴레이트 올리고머, 에폭사이드 아크릴레이트 올리고머, 에테르아크릴레이트 올리고머, 덴드리틱 아크릴레이트 올리고머, 또는 이들의 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다. 이때 상기 올리고머의 분자량은 1,000 내지 10,000인 것이 바람직하다.

상기 비닐기를 포함하는 단량체 또는 올리고머의 구체적인 예로는, 디비닐벤젠, 스티렌 또는 파라메틸스티렌을 들 수 있다.

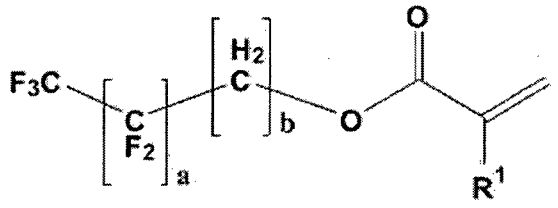
상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물 중 상기 광중합성 화합물의 함량이 크게 한정되는 것은 아니나, 최종 제조되는 저굴절층이나 반사 방지 필름의 기계적 물성 등을 고려하여 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 고형분 중 상기 광중합성 화합물의 함량은 20중량% 내지 80중량%일 수 있다. 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 고형분은 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물 중 액상의 성분, 예들 들어 후술하는 바와 같이 선택적으로 포함될

수 있는 유기 용매 등의 성분을 제외한 고체의 성분만을 의미한다.

한편, 상기 광중합성 화합물은 상술한 단량체 또는 올리고머 이외로 불소계 (메타)아크릴레이트계 화합물을 더 포함할 수 있다. 상기 불소계 (메타)아크릴레이트계 화합물을 더 포함하는 경우, 상기 (메타)아크릴레이트 또는 비닐기를 포함하는 단량체 또는 올리고머에 대한 상기 불소계 (메타)아크릴레이트계 화합물의 중량비는 0.1% 내지 10%일 수 있다.

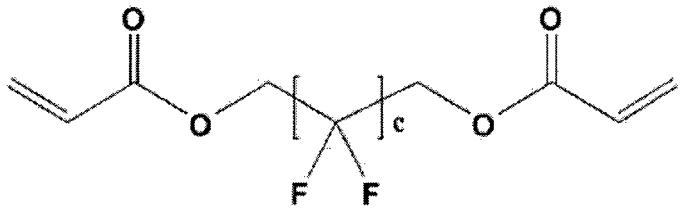
상기 불소계 (메타)아크릴레이트계 화합물의 구체적인 예로는 하기 화학식 11 내지 15로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물을 들 수 있다.

[화학식 11]



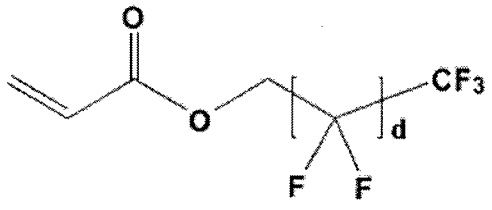
상기 화학식 11에서, R^1은 수소기 또는 탄소수 1 내지 6의 알킬기이고, a는 0 내지 7의 정수이며, b는 1 내지 3의 정수이다.

[화학식 12]



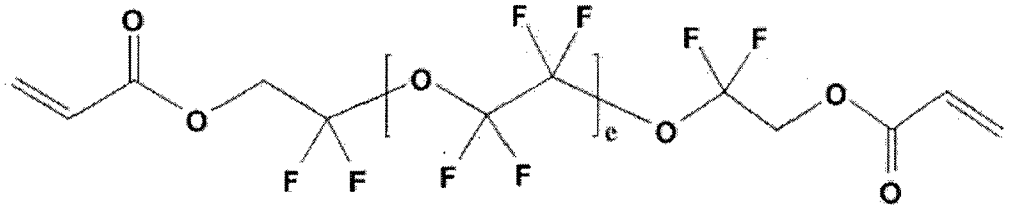
상기 화학식 12에서, c는 1 내지 10의 정수이다.

[화학식 13]



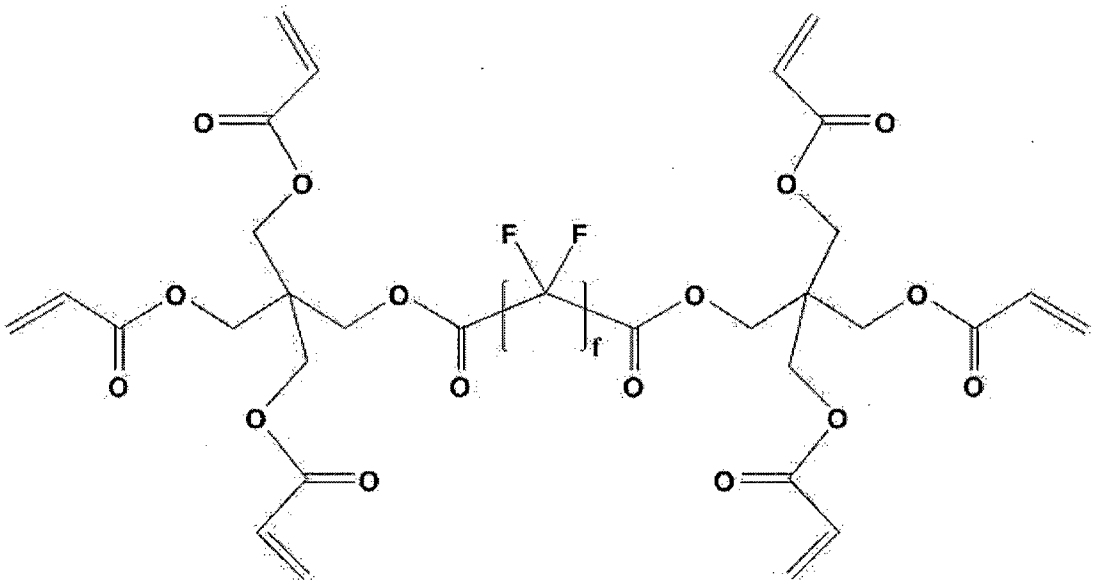
상기 화학식 13에서, d는 1 내지 11의 정수이다.

[화학식 14]



상기 화학식 14에서, e는 1 내지 5의 정수이다.

[화학식 15]



상기 화학식 15에서, f는 4 내지 10의 정수이다.

상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물은 무기 미세 입자를 포함할 수 있으며, 저굴절층 또는 반사 방지 필름의 특성 등을 고려하여 통상적으로 알려진 무기 미세 입자를 포함할 수 있다. 이때 무기 미세 입자는 나노미터 또는 마이크로 미터 단위의 직경을 갖는 무기 입자를 의미한다.

구체적으로, 상기 무기 미세 입자는 10 내지 100 nm 의 수평균 입경을 갖는 중공 실리카 입자일 수 있다. 상기 중공 실리카 입자는 입자의 표면 및/또는 내부에 빈 공간이 존재하는 실리카 입자를 의미한다. 상기 중공 실리카 입자는 속이 찬 입자에 비하여 낮은 굴절율을 가져 우수한 반사 방지 특성을 나타낼 수 있다.

상기 중공 실리카 입자는 수평균 입경이 10 내지 100 nm, 바람직하게는 20 내지 70 nm, 보다 바람직하게는 30 내지 70 nm인 것일 수 있으며; 입자의 형상은 구상인 것이 바람직하지만, 부정형이라도 무방하다.

또한, 상기 중공형 무기 나노 입자로는 그 표면이 불소계 화합물로 코팅된 것을 단독으로 사용하거나, 불소계 화합물로 표면이 코팅되지 않는 중공형 무기 나노 입자와 혼합하여 사용할 수 있다. 상기 중공형 무기 나노 입자의 표면을 불소계 화합물로 코팅하면 표면 에너지를 보다 낮출 수 있으며, 이에 따라 상기 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물 내에서 상기 중공형 무기 나노 입자가 보다 균일하게 분포할 수 있고, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물로부터 얻어지는 필름의 내구성이나 내스크래치성을 보다 높일 수 있다.

상기 중공형 무기 나노 입자의 표면에 불소계 화합물을 코팅하는 방법으로 통상적으로 알려진 입자 코팅 방법이나 중합 방법 등을 큰 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 상기 중공형 무기 나노 입자 및 불소계 화합물을 물과 촉매의 존재 하에서 졸-겔 반응 시켜서 가수 분해 및 축합 반응을 통하여 상기 중공형 무기 나노 입자의 표면에 불소계 화합물을 결합시킬 수 있다.

그리고, 상기 중공 실리카 입자는 소정의 분산매에 분산된 콜로이드상으로 조성물에 포함될 수 있다. 상기 중공 실리카 입자를 포함하는 콜로이드상은 분산매로 유기 용매를 포함할 수 있다.

이때, 상기 중공 실리카는 상기 유기 용매에 보다 용이하게 분산되기 위해서 표면에 치환된 소정의 작용기를 포함할 수 있다. 상기 중공 실리카 입자 표면에 치환 가능한 유기 작용기의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 (메타)아크릴레이트기, 비닐기, 히드록시기, 아민기, 알릴기(allyl), 에폭시기, 히드록시기, 이소시아네이트기, 아민기, 또는 불소 등이 상기 중공 실리카 표면에 치환될 수 있다.

상기 중공 실리카 입자의 콜로이드상에서 중공 실리카 입자의 고형분 함량은 상기 일 구현예의 광경화성을 갖는 코팅 조성물 중 중공 실리카의 함량 범위나 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 점도 등을 고려하여 결정될 수 있으며, 예를 들어 상기 콜로이드상 중 상기 중공 실리카 입자의 고형분 함량은 5중량% 내지 60중량%일 수 있다.

여기서, 상기 분산매 중 유기 용매로는 메탄올, 이소프로필알코올, 에틸렌글리콜, 부탄올 등의 알코올류; 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤

등의 케톤류; 톨루엔, 자일렌 등의 방향족 탄화수소류; 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드, N-메틸피롤리돈 등의 아미드류; 초산에틸, 초산부틸, 감마부틸로락톤 등의 에스테르류; 테트라하이드로퓨란, 1,4-디옥산 등의 에테르류; 또는 이들의 혼합물이 포함될 수 있다.

상기 저굴절층 제조를 위한 광경화성 코팅 조성물은 상기 광중합성 화합물 100중량부에 대하여 상기 중공 실리카 입자 10 내지 320중량부, 또는 50 내지 200중량부를 포함할 수 있다. 상기 중공 입자가 과량으로 첨가될 경우 바인더의 함량 저하로 인하여 코팅막의 내스크래치성이나 내마모성이 저하될 수 있다.

한편, 상기 광중합 개시제로는 광경화성 수지 조성물에 사용될 수 있는 것으로 알려진 화합물이면 크게 제한 없이 사용 가능하며, 구체적으로 벤조 페논계 화합물, 아세토페논계 화합물, 비이미다졸계 화합물, 트리아진계 화합물, 옥심계 화합물 또는 이들의 2종 이상의 혼합물을 사용할 수 있다.

상기 광중합성 화합물 100중량부에 대하여, 상기 광중합 개시제는 0.1 내지 100중량부의 함량으로 사용될 수 있다. 상기 광중합 개시제의 양이 너무 작으면, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 광경화 단계에서 미경화되어 잔류하는 물질이 발행할 수 있다. 상기 광중합 개시제의 양이 너무 많으면, 미반응 개시제가 불순물로 잔류하거나 가교 밀도가 낮아져서 제조되는 필름의 기계적 물성이 저하되거나 반사율이 크게 높아질 수 있다.

한편, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물은 유기 용매를 더 포함할 수 있다.

상기 유기 용매의 비제한적인 예를 들면 케톤류, 알코올류, 아세테이트류 및 에테르류, 또는 이들의 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다.

이러한 유기 용매의 구체적인 예로는, 메틸에틸케논, 메틸이소부틸케톤, 아세틸아세톤 또는 이소부틸케톤 등의 케톤류; 메탄올, 에탄올, n-프로판올, i-프로판올, n-부탄올, i-부탄올, 또는 t-부탄올 등의 알코올류; 에틸아세테이트, i-프로필아세테이트, 또는 폴리에틸렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트 등의 아세테이트류; 테트라하이드로퓨란 또는 프로필렌글라이콜 모노메틸에테르 등의 에테르류; 또는 이들의 2종 이상의

혼합물을 들 수 있다.

상기 유기 용매는 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물에 포함되는 각 성분들을 혼합하는 시기에 첨가되거나 각 성분들이 유기 용매에 분산 또는 혼합된 상태로 첨가되면서 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물에 포함될 수 있다. 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물 중 유기 용매의 함량이 너무 작으면, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물의 흐름성이 저하되어 최종 제조되는 필름에 줄무늬가 생기는 등 불량이 발생할 수 있다. 또한, 상기 유기 용매의 과량 첨가시 고형분 함량이 낮아져, 코팅 및 성막이 충분히 되지 않아서 필름의 물성이나 표면 특성이 저하될 수 있고, 건조 및 경화 과정에서 불량이 발생할 수 있다. 이에 따라, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물은 포함되는 성분들의 전체 고형분의 농도가 1중량% 내지 50중량%, 또는 2 내지 20중량%가 되도록 유기 용매를 포함할 수 있다.

한편, 상기 반사방지 필름은 상기 하드 코팅 조성물을 기재의 일면에 도포하고 건조, 광경화를 거친 후 저굴절층 형성용 광경화성 코팅 조성물을 상기 형성된 하드 코팅층 위에 도포하고 도포된 결과물을 광경화함으로서 얻어질 수 있다. 이때 상기 하드 코팅층은 반경화가 될 수 있으며 저굴절층을 경화시 최종 경화되는 방법이 가장 바람직하다.

상기 기재의 구체적인 종류나 두께는 크게 한정되는 것은 아니며, 저굴절층 또는 반사 방지 필름의 제조에 사용되는 것으로 알려진 기재를 큰 제한 없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 기재로 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 필름, 디아세틸셀룰로오스 필름, 아세틸프로필셀룰로오스 필름, 아세틸부틸셀룰로오스 필름과 같은 셀룰로오스 필름; 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름, 폴리에틸렌 나프탈레이트 필름과 같은 폴리에스테르 필름; 폴리비닐아세테이트 필름; 폴리카보네이트 필름; 폴리술폰 필름; 폴리아크릴 필름; 폴리아미드 필름; 폴리스티렌 필름; 또는 위상차 필름 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 광경화성 코팅 조성물을 도포하는데 통상적으로 사용되는 방법 및 장치를 별 다른 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어, Meyer bar

등의 바 코팅법, 그라비아 코팅법, 2 roll reverse 코팅법, vacuum slot die 코팅법, 2 roll 코팅법 등을 사용할 수 있다.

상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물을 광경화 시키는 단계에서는 200~400 nm 파장의 자외선 또는 가시 광선을 조사할 수 있고, 조사시 노광량은 100 내지 4,000 mJ/㎠ 이 바람직하다. 노광 시간도 특별히 한정되는 것이 아니고, 사용되는 노광 장치, 조사 광선의 파장 또는 노광량에 따라 적절히 변화시킬 수 있다.

또한, 상기 광경화성을 갖는 코팅 조성물을 광경화시키는 단계에서는 개시제가 산소에 의해 분해되는 것을 방지하기 위해 질소 퍼징 등을 할 수 있다.

한편, 최종 건조된 상기 하드 코팅층은 5 ㎛ 초과 10 ㎛ 미만의 두께를 가질 수 있다. 상기 하드 코팅층의 두께가 5 ㎛ 이하이면 유기 입자 혹은 무기 입자가 응집되어 반사 방지 필름 표면 상에 높이가 높으면서 불규칙적으로 분포하는 피크들이 존재할 수 있고, 상기 하드 코팅층의 두께가 10 ㎛ 이상이면 코팅층이 두꺼워 코팅 필름 취급시 크랙이 발생하기 쉬운 단점이 있다. 이때, 저굴절층은 1nm 내지 300 nm, 또는 50nm 내지 200 nm의 두께를 가질 수 있다. 상술한 범위로 하드 코팅층 및 저굴절층의 두께를 조절함으로써, 특정 범위의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 구현이 가능하여 반사 방지 필름의 눈부심 방지 기능을 유지하면서도 이미지의 선명도를 높일 수 있다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 상술한 반사 방지 필름을 포함하는 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.

상기 디스플레이 장치는 서로 대향하는 1쌍의 편광판; 상기 1쌍의 편광판 사이에 순차적으로 적층된 박막트랜지스터, 컬러필터 및 액정셀; 및 백라이트 유닛을 포함하는 액정디스플레이 장치일 수 있다.

도 1a 및 1b에 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 방지 필름이 구비된 일반 TFT 디스플레이 장치 및 COT 패널 디스플레이 장치의 개략적인 구조를 나타내었다. 또한, 도 1a 및 1b에 나타낸 구조 대신, 편광판 및 백라이트 유닛 사이에 상기 반사 방지 필름이 구비된 구조 또한 가능하다.

【발명의 효과】

본 발명에 따르면, 고해상도 디스플레이에 적용시 스파클링 현상이 적고 시인성이 우수하며 디스플레이 제작시 작업성이 우수한 반사 방지 필름과 우수한 외부 블랙시감 및 명암비 등의 광특성 및 높은 화면의 선명도를 제공하는 디스플레이 장치가 제공될 수 있다.

상기 반사 방지 필름은 고해상도 디스플레이에 적용되어 패널 불량 은폐력이 높고 반사방지 성능과 시인성이 우수한 특성을 제공할 수 있다. 특히, 패널 내부 반사율이 높은 COT 패널에 적용하여 반사방지 성능을 발현할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도1a는 실시예1의 반사 방지 필름이 설치된 일반 TFT 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

도1b는 실시예1의 반사 방지 필름이 설치된 COT 패널 디스플레이 장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 2는 실시예 3에서 제조된 하드 코팅층 표면의 광학현미경 사진(반사모드, 배율: 10 배)이다.

도 3은 실시예4에서 제조된 하드 코팅층 표면의 광학현미경 사진(반사모드, 배율: 10 배)이다.

도 4는 실시예 1에서 제조된 반사 방지 필름 표면의 광학현미경 사진(반사모드, 배율: 20 배)이다.

도 5는 비교예 4에서 제조된 반사 방지 필름 표면의 광학현미경 사진(반사모드, 배율: 10 배)이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

발명의 구체적인 구현예를 하기의 실시예에서 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기의 실시예는 발명의 구체적인 구현예를 예시하는 것일 뿐, 발명의 구체적인 구현예의 내용이 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

<제조예: 하드 코팅 조성물 및 저굴절층 형성용 광경화성 코팅 조성물의 제조>

(1) 하드 코팅 조성물의 제조

하기 표 1 의 성분을 균일하게 혼합하여 하드 코팅 조성물을 제조하였다. 표 1 에서 사용된 모든 성분의 함량은 g 단위로 나타내었다. 또한, 하기 표 1 에서 입자 총합은 유기 미립자 및 무기 나노 입자의 합을 의미한다.

[표 1]

		제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 4	비교 제조예 1	비교 제조예 2	비교 제조예 3
바인더	UA-306T	4.25	4.26	4.26	4.80	4.83	4.79	4.40
	8BR-500	7.96	7.99	8.00	8.95	9.01	8.99	8.17
	TMPTA	19.72	19.78		22.16	22.30		
	PETA			19.81			22.27	20.12
개시제	I184	2.04	2.04	2.04	2.54	2.30	2.30	2.27
레벨링제	BYK-300	0.21	0.21	0.22	0.27	0.24	0.24	0.25
용매	IPA	32.55	43.40	32.69	40.06	30.30	30.25	62.89
	EtOH	32.15	21.50	32.29	20.02	30.30	30.25	
유기 미립자	미립자 1	0.38	0.64	0.54	1.00	0.48	0.60	0.95
무기 나노 입자	실리카 1	0.54						
	실리카 2 분산액	0.21	0.16	0.16	0.20	0.24	0.30	0.95
총합		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
고형분(wt%)		35.306	35.087	35.026	39.920	39.400	39.494	37.110
바인더 총합 (wt%)		31.927	32.036	32.067	35.910	36.140	36.054	32.690
분산액 내		0.063	0.048	0.048	0.060	0.072	0.090	0.285

실리카 2 함량 (g)							
입자 총합 (wt%)	0.983	0.688	0.588	1.060	0.552	0.690	1.235
입자 총중량 대비 실리카 2의 중량 (wt%)	6.409	6.977	8.163	5.660	13.043	13.043	23.077

1) PETA: Pentaerythritol triacrylate (분자량 298 g/mol)

2) TMPTA: Trimethylolpropane triacrylate (분자량 296 g/mol)

3) 8BR-500: 우레탄계 아크릴 올리고머, 분자량 250,000 g/mol, Taisei Fine Chemical 사 제품.

4) UA-306T: 우레탄계 아크릴 올리고머, 분자량 1,000 g/mol, kyoeisha 사 제품.

5) I184(Irgacure 184): 광개시제, Ciba 사 제품.

6) BYK-300: 레벨링제, Tego 사 제품.

7) IPA(Isopropyl alcohol)

8) EtOH(Ethyl alcohol)

9) 미립자 1: 부피 평균입경 2 ㎛이고, 굴절율이 1.555 인 구형의 유기 미립자인 아크릴-스티렌공중합 수지, Techpolymer, Sekisui Plastic 사 제품.

10) 실리카 1: 부피 평균 입경 100 nm 인 실리카 입자, X24-9600A, Shinetsu 사 제품.

11) 실리카 2 분산액: 메탄올에 30 wt%의 비율로 분산된 부피 평균 입경 12 nm 인 나노 실리카의 분산액, MA-ST, Nissan Chemical 사 제품.

(2) 저굴절률층 형성용 광경화성 코팅 조성물의 제조

상기 표 2 의 성분을 혼합하고, MIBK(methyl isobutyl ketone) 및 디아세톤알콜(DAA)의 1:1 혼합 용액(중량비)에 고형분이 5 wt%가 되도록 희석하여, 저굴절층 형성용 광경화성 코팅 조성물을 제조하였다. 표 2 에서 사용된 모든 성분의 함량은 g 단위로 나타내었다.

[표 2]

	제조예 5	참고제조예 1
디펜타에리스리톨 펜타아크릴레이트	39	42
THRULYA 4320	220	220
RS907	26.7	0
EP0408	3	3
Irgacure-184	6	6

1) 디펜타에리스리톨 펜타아크릴레이트, 분자량 524.51 g/mol, Kyoeisha 사 제품.

2) THRULYA 4320: 중공 실리카 분산액, MIBK 용매 중 고형분 20 wt%, 촉매화성 사 제품.

3) RS907: 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물, MIBK 용매 중 고형분 30 중량%으로 희석됨, DIC 사 제품.

4) EP0408: 폴리실세스퀴옥산, Hybrid Plastics 사 제품

<실시예 및 비교예: 반사 방지 필름의 제조>

하기 표 3 에 나타난 바와 같이, 트리아세틸 셀룰로우스(TAC) 필름에 Meyer Bar 로 상기 제조예에서 각각 제조된 하드 코팅 조성물을 도포하고 90℃에서 1 분 건조한 이후, 150 mJ/㎠의 자외선을 조사하여 하드 코팅층을 제조하였다.

이 후 상기 제조예에서 각각 제조된 저굴절층 제조용 수지 조성물을 Meyer Bar #3 으로 하드 코팅층 위에 도포 하고, 90℃에서 1 분 건조하였다. 그리고, 질소 퍼징하에서 상기 건조물에 180 mJ/㎠의 자외선을 조사하여 110 ㎚의 두께를 갖는 저굴절층을 형성함으로서 눈부심/반사 방지 필름을 제조하였다.

[표 3]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	참고예 1

TAC 필름 두께 (㎛)	60	60	60	60	60	60	60	60	60
하드 코팅층 조성물	제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 4	제조예 1	비교 제조예 1	비교 제조예 2	비교 제조예 3	제조예 1
하드 코팅층 두께 (㎛)	6	6	6	7	4	6	6	6	6
저굴절층 조성물	제조예 5	제조예 5	제조예 5	제조예 5	제조예 5	제조예 5	제조예 5	제조예 5	참고 제조예 1

<실험예: 하드 코팅층 및 반사 방지 필름의 물성 측정>

상기 제조된 하드 코팅층의 물성 및 이를 포함하는 반사 방지 필름의 물성을 하기의 방법에 따라 측정하고, 이를 표 4 에 나타내었다.

1. 하드 코팅층의 표면 분석

실시예 3 및 4 에서 제조된 하드 코팅층의 표면을 분석하기 위하여, 하드 코팅층이 형성된 필름의 뒷면에 검정색 필름을 접착시킨 후 하드 코팅층 표면이 광학 현미경(BX-51, Olympus 사 제조)의 -대물렌즈 쪽으로 향하게 올려 놓은 후, 대물렌즈의 배율을 10 배로 설정하여 상기 하드 코팅층의 표면을 측정하였다. 측정한 광학 현미경 사진을 도 2 및 도 3 에 각각 나타내었다.

도 2 및 도 3 을 참조하면, 실시예 3 및 4 를 통해 제조된 하드 코팅층의 표면의 요철 형상은 피크의 높이가 낮으면서 밸리는 얕고 넓게 퍼져있는 구조를 가짐을 알 수 있다. 또한, 하드 코팅층의 두께가 두꺼워서, 입자들이 응집되어 형성된 돌기와 같은 요철들이 존재하지 않을 뿐만 아니라, 피크들의 크기가 작고 높이가 낮아 비교적 균일한 요철의 크기

분포를 나타냄을 확인할 수 있다.

2. 반사 방지 필름의 투광도, 내부 헤이즈 및 외부 헤이즈 측정

반사 방지 필름의 전체 헤이즈는 내부 헤이즈와 외부 헤이즈의 합이며, 다음의 방법으로 전체 헤이즈 및 내부 헤이즈를 측정한 후, 외부 헤이즈는 전체 헤이즈와 내부 헤이즈의 차이로 구할 수 있다. 구체적으로, 헤이즈 측정기(HM-150, A 광원, 무라카미 사 제조)를 사용하여, JIS K 7361 규격에 의해 투광도를 3 회 측정하고, JIS K 7105 규격에 의해 헤이즈를 3 회 측정한 후, 각각의 평균값을 계산하여 투광도와 전체 헤이즈를 구하였다. 또한, 제조된 코팅층의 표면을 편평하게 만들어 주기 위해 헤이즈가 0 인 접착제를 표면에 붙여 외부 요철이 접착제에 묻히도록 한 후 상기 헤이즈 측정기로 헤이즈를 3 회 측정한 후 평균값을 계산하여 내부 헤이즈를 구하였다. 이후, 구해진 전체 헤이즈 값에서 내부 헤이즈 값을 빼서 외부 헤이즈를 구하였다.

3. 반사 방지 필름의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H) 측정

표면 요철의 거칠기 첨도 및 스웨디쉬 높이는 백색광 삼차원 광학간섭 프로파일(3D optical profiler, 모델명: NewView 7300, Zygo 사 제조) 장비를 이용하여 측정한다. 이때 사용하는 렌즈 배율은 10 배, 0.5 배 줌 측정 조건으로 하여 1.40 × 1.05 mm^2 영역을 측정하였다.

제조된 반사 방지 필름을 샘플 스테이지에 편평한 상태로 올린 후 optical profiler 이미지를 얻은 후 분석을 진행하였다. 분석 이후 상기 일반식 1 에 따른 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)를 계산하였다.

4. 반사 방지 필름의 평균 반사율 측정

SHIMADZU 사의 SolidSpec 3700 를 이용하여 평균 반사율을 측정하였다.

구체적으로, 반사 방지 필름의 하드 코팅층이 형성되지 않은 면에 빛이 투과하지 못하도록 블랙 테이프(Vinyl tape 472 Black, 3M 사 제조)를 붙이고, sampling interval 1 nm, time constant 0.1 sec, slit width 20 nm, medium scanning speed 로 측정 조건을 고정한 후, 100T 모드를

적용하여 상온에서 상기 반사 방지 필름에 380 nm 내지 780 nm 파장 영역의 광을 조사하여 측정하였다.

5. 내스크래치성 측정

스틸울(#0000)에 하중을 걸고 27 rpm 의 속도로 10 회 왕복하며 실시예 및 비교예에서 얻어진 반사 방지 필름의 표면을 문질렀다. 육안으로 관찰되는 1 cm 이하 의 스크래치가 1 개 이하가 되는 최대 하중을 확인하여 내스크래치성을 평가하였다.

6. 반사 방지 필름의 불량 요철 평가

실시예 및 비교예에서 제조된 반사 방지 필름의 불량 요철 유무를 확인하기 위하여, 반사 방지 필름의 하드 코팅층이 형성되지 않은 면에 빛이 투과하지 못하도록 블랙 테이프(Vinyl tape 472 Black, 3M 사 제조)를 붙인 후, 광학 현미경(BX-51, Olympus 사 제조)을 사용하여 반사 이미지를 촬영하였다. 촬영한 이미지의 크기는 640 ×480 pixel 이며, 배율은 10 배 혹은 20 배 중 선택할 수 있다. 광량은 광학 현미경 상부에서 나오는 최대 광량의 50% 내지 100% 범위 내에서 조절되었다.

사용된 이미지에서 반사 방지 필름 표면에 존재하는 레인보우 얼룩 유무를 관찰하여, 하기 기준에 따라 평가하였다. 이러한 레인보우 얼룩이 반사 방지 필름에 존재하는 경우 후속 공정에서 불량 화소를 유발할 수 있는 원인이 될 수 있어, 존재하지 않는 것이 바람직하다. 평가 결과 중 실시예 1 및 비교예 4 의 반사 방지 필름에 대한 광학 현미경 사진을 각각 도 4 및 5 에 나타내었다.

<측정 기준>

×: 레인보우 얼룩이 존재하지 않음.

△: 레인보우 얼룩이 1 내지 3 개 이하로 존재함(배율 20 배 기준).

○: 레인보우 얼룩이 3 개 초과로 존재함(배율 20 배 기준).

[표 4]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	참고예

									1
하드 코팅층 조성물	제조 예 1	제조 예 2	제조 예 3	제조 예 4	제조 예 1	비교 제조 예 1	비교 제조 예 2	비교 제조 예 3	제조 예 1
하드 코팅층 두께 (㎛)	6	6	6	7	4	6	6	6	6
저굴절층 조성물	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	제조 예 5	참고 제조 예 1
Rku	3.66	5.41	3.65	5.17	3.22	3.41	3.16	3.12	3.71
H (nm)	118.9	72.1	99.3	74.6	257.2	239.2	212.3	290.5	102.7
투광도 (%)	95.4	95.1	95.1	95.3	95.2	95.2	95.2	95.4	95.3
전체 헤이즈 (%)	2.6	1.8	2.2	2.3	1.9	2.1	2.7	2.4	2.6
내부 헤이즈 (%)	2.4	1.7	2.1	2.2	1.4	1.8	2.2	1.8	2.4
외부 헤이즈 (%)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.5	0.6	0.2
평균 반사율 (%)	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
레인보우 존재여부	×	×	×	×	○	△	○	○	×
내스크래치성 (g)	350	350	350	350	350	350	350	350	150

상기 표 4 에서 확인되는 바와 같이, 동일한 하드 코팅층 조성물을

사용하더라도 하드 코팅층의 두께가 5 ㎛ 이하인 반사 방지 필름(비교예 1), 하드 코팅층 조성물 내 12 nm 직경을 갖는 나노 실리카(무기 나노 입자)의 함량이 너무 높은 반사 방지 필름(비교예 2 내지 4)의 경우, 본 발명의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 범위를 동시에 만족하지 못함을 알 수 있다.

반면, 실시예의 반사 방지 필름은 3.5 초과 6 미만의 거칠기 첨도(Rku) 및 200 nm 미만의 스웨디쉬 높이(H)를 동시에 만족하면서, 낮은 외부 헤이즈를 나타냄과 동시에 우수한 내스크래치성을 확보할 수 있다는 점이 확인된다.

또한, 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물 및 반응성 작용기가 1 이상 치환된 폴리실세스퀴옥산을 동시에 포함하지 않는 저굴절층 조성을 갖는 참고예 1 의 경우, 본 발명의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)의 범위는 만족하나 실시예에 비하여 내스크래치성은 저하됨을 알 수 있다.

더욱이, 도 4 및 5 를 참조하면, 상기와 같은 물성을 갖는 실시예의 반사 방지 필름은, 비교예의 반사 방지 필름과 달리 레인 보우 얼룩이 존재하지 않아, 불량 화소가 존재하지 않는 액정 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하드 코팅층; 및 상기 하드 코팅층에 형성된 저굴절층;을 포함하고,

표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku)가 3.5 초과 6 미만이고,

스웨디쉬 높이(H)가 20 nm 초과 200 nm 미만이며,

380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서의 투광도가 94% 이상인, 반사 방지 필름.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 반사 방지 필름의 표면의 요철 형상의 거칠기 첨도(Rku) 및 스웨디쉬 높이(H)는 비접촉 표면형상측정기(3D Optical Profiler)를 이용하여 측정한 결과인, 반사 방지 필름.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 반사 방지 필름의 380 nm 내지 780 nm 파장 영역에서의 평균 반사율이 5% 미만인, 반사 방지 필름.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 반사 방지 필름의 내부 헤이즈가 0 초과 10% 미만인, 반사 방지 필름.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 반사 방지 필름의 외부 헤이즈가 0 초과 0.5% 미만인, 반사 방지 필름.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 광중합성 화합물의 (공)중합체를 포함하는 바인더 수지 및 상기 바인더 수지에 분산된 유기 또는 무기 미립자;를 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 상기 광중합성 화합물의 (공)중합체 100중량부 대비 상기 유기 또는 무기 미립자 1 내지 20중량부를 포함하는, 반사 방지 필름

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 상기 유기 또는 무기 미립자 및 무기 나노 입자의 총중량을 기준으로 1 nm 내지 50 nm 의 직경을 갖는 무기 나노 입자3 내지 10 중량%를 더 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 50 nm 초과 120 nm 이하의 직경을 갖는 무기 나노 입자를 더 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 10】

제1항에 있어서,

상기 저굴절층은 광중합성 화합물; 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물; 및 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane); 간의 가교 중합체를 포함하는 바인더 수지와 상기 바인더 수지에 분산된 무기 미세 입자를 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 폴리실세스키옥산에 치환되는 반응성 작용기는 알코올, 아민, 카르복실산, 에폭사이드, 이미드, (메타)아크릴레이트, 니트릴, 노보넨, 올레핀, 폴리에틸렌글리콜, 싸이올 및 비닐기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 작용기를 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스키옥산은 탄소수 1 내지 30의 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기, 탄소수 6 내지 30의 사이클로헥실기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 미반응성 작용기가 1이상 더 치환되는, 반사 방지 필름.

【청구항 13】

제10항에 있어서,

상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스키옥산은 반응성 작용기가 1이상 치환되고 케이지(cage)구조를 갖는 다면체 올리고머 실세스키옥산(Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane)을 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 케이지(cage)구조를 갖는 다면체 올리고머 실세스키옥산의 실리콘들 중 적어도 1개 이상에는 반응성 작용기가 치환되고 상기 반응성 작용기가 치환되지 않은 나머지 실리콘들에는 비반응성 작용기가 치환되는, 반사 방지 필름.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 폴리실세스퀴옥산에 치환된 비작용성 반응기 대비 반응성 작용기의 몰비(molar ratio)가 0.20 이상인, 반사 방지 필름.

【청구항 16】

제10항에 있어서,

상기 광중합성 화합물은 (메타)아크릴레이트 또는 비닐기를 포함하는 단량체 또는 올리고머를 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 17】

제10항에 있어서,

상기 불소계 화합물에 포함되는 광반응성 작용기는 (메타)아크릴레이트기, 에폭사이드기, 비닐기(Vinyl) 및 싸이올기(Thiol)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인, 반사 방지 필름.

【청구항 18】

제10항에 있어서,

상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물은 1 중량% 내지 25 중량%의 불소 함량을 갖고,

i) 하나 이상의 광반응성 작용기가 치환되고, 적어도 하나의 탄소에 1이상의 불소가 치환된 지방족 화합물 또는 지방족 고리 화합물; ii) 1 이상의 광반응성 작용기로 치환되고, 적어도 하나의 수소가 불소로 치환되고, 하나 이상의 탄소가 규소로 치환된 헤테로(hetero) 지방족 화합물 또는 헤테로(hetero)지방족 고리 화합물; iii) 하나 이상의 광반응성 작용기가 치환되고, 적어도 하나의 실리콘에 1이상의 불소가 치환된 폴리디알킬실록산계 고분자; 및 iv) 1 이상의 광반응성 작용기로 치환되고 적어도 하나의 수소가 불소로 치환된 폴리에테르 화합물;로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 19】

제10항에 있어서,

상기 무기 미세 입자는 10 내지 100 nm 의 수평균 입경을 갖는 중공 실리카 입자인, 반사 방지 필름.

【청구항 20】

제10항에 있어서,

상기 저굴절층은 상기 광중합성 화합물 100 중량부에 대하여 상기 광반응성 작용기를 포함한 불소계 화합물 1 내지 75 중량부, 상기 반응성 작용기가 1이상 치환된 폴리실세스퀴옥산(polysilsesquioxane) 0.5 내지 25 중량부 및 상기 무기 미세 입자 10 내지 320 중량부를 포함하는, 반사 방지 필름.

【청구항 21】

제1항에 있어서,

상기 하드 코팅층은 5 ㎛ 초과 10 ㎛ 미만의 두께를 가지며,

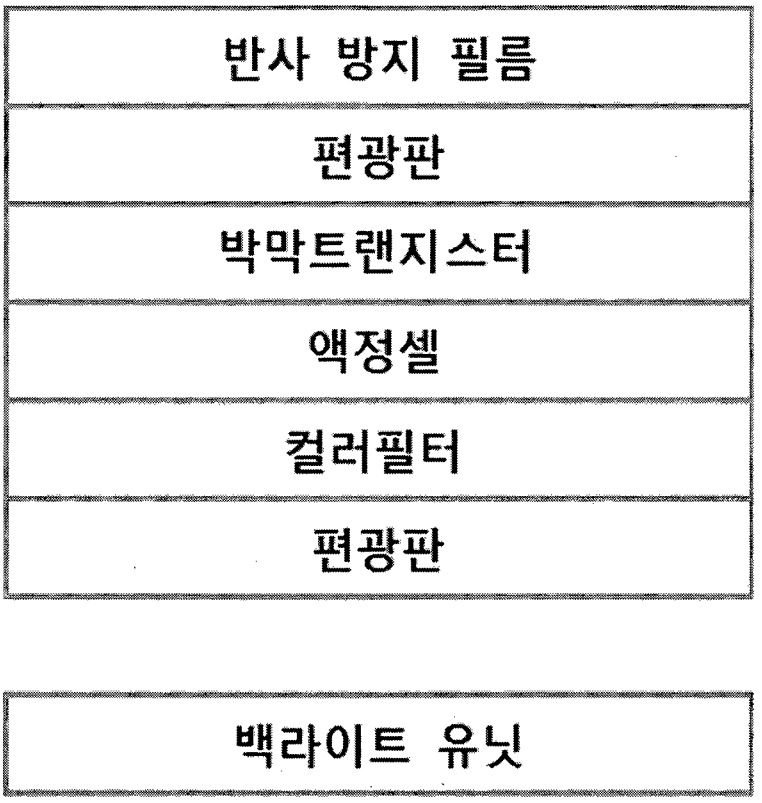
상기 저굴절층은 1nm 내지 300 nm의 두께를 갖는, 반사 방지 필름.

【청구항 22】

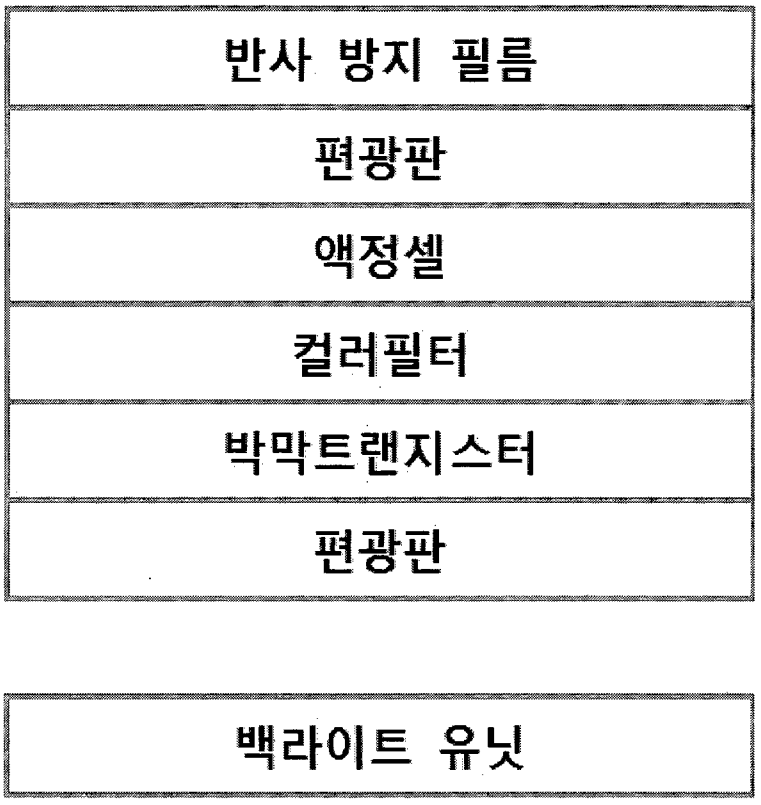
제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 따른 반사 방지 필름을 포함하는 디스플레이 장치.

【도면】

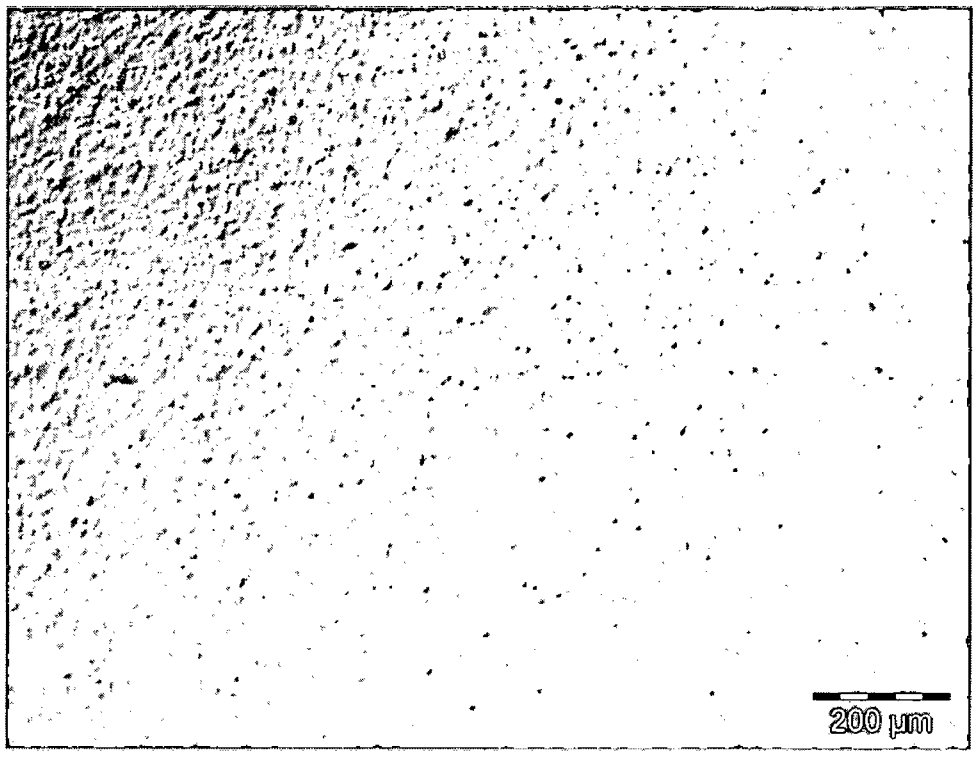
【도 1a】



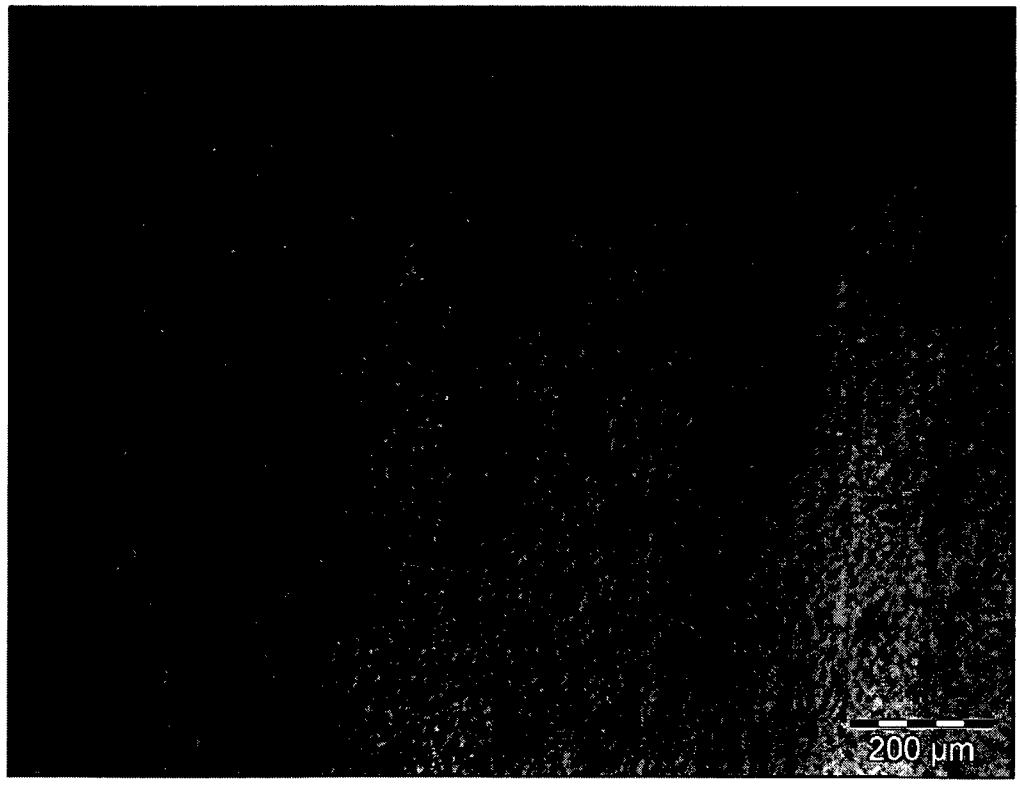
【도 1b】



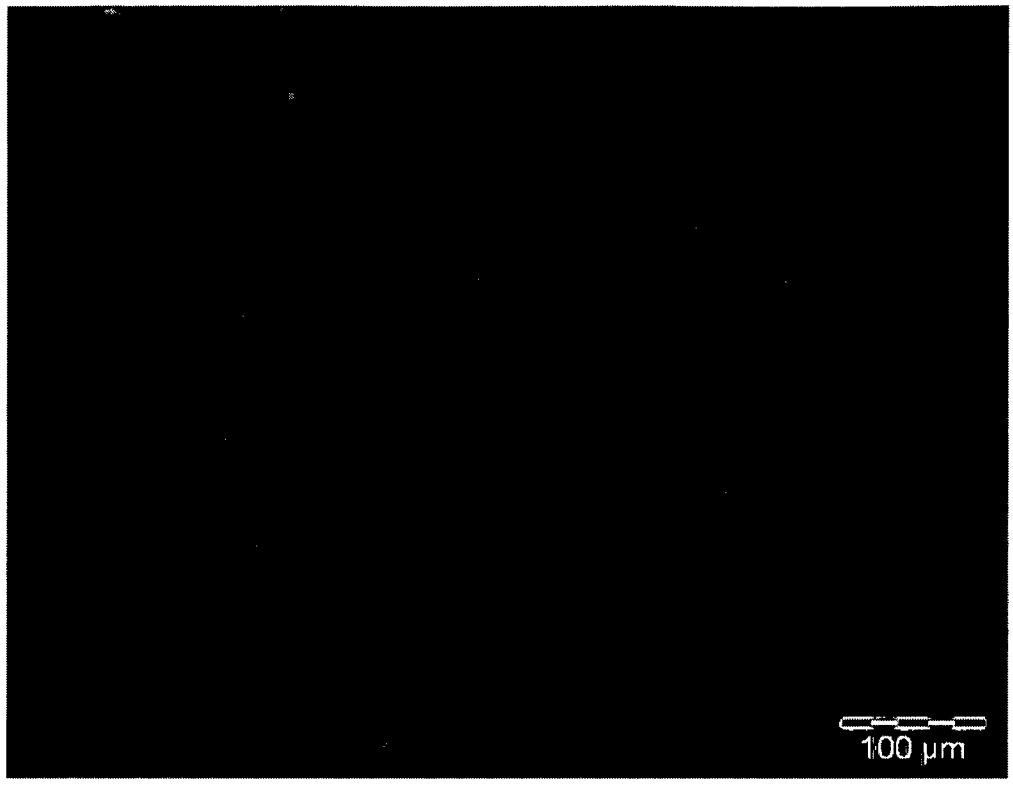
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/001455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 1/115(2014.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09D 7/12(2006.01)i, C08L 33/16(2006.01)i, C08L 71/00(2006.01)i, C08L 83/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 1/115; G02B 1/11; B32B 9/00; B32B 7/02; C08J 7/04; G02B 5/02; B32B 27/36; G02F 1/1335; C09D 5/00; C09D 7/12; C08L 33/16; C08L 71/00; C08L 83/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: reflection prevention, kurtosis, height, light penetration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0077767 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 July 2009 See paragraphs [0001]-[0022], [0053], [0077], [0130] and claims 1, 11.	1-22
Y	JP 07-098401 A (NITTO DENKO CORP.) 11 April 1995 See paragraph [0027] and claim 2.	1-22
Y	JP 2010-085759 A (FUJIFILM CORP.) 15 April 2010 See paragraphs [0022]-[0039], [0111]-[0114], [0166] and claims 9-14.	3-20
A	JP 2009-230045 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 08 October 2009 See paragraphs [0007]-[0042] and claims 1-6.	1-22
A	JP 2005-156642 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 16 June 2005 See paragraphs [0007]-[0051] and claims 1-7.	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 APRIL 2017 (20.04.2017)	**21 APRIL 2017 (21.04.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/001455

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0077767 A	15/07/2009	CN 101522767 A	02/09/2009
		CN 101522767 B	22/08/2012
		JP 5211696 B2	12/06/2013
		KR 10-1425242 B1	01/08/2014
		TW 200831574 A	01/08/2008
		US 2010-0028600 A1	04/02/2010
		US 8309202 B2	13/11/2012
		WO 2008-044398 A1	17/04/2008
JP 07-098401 A	11/04/1995	NONE	
JP 2010-085759 A	15/04/2010	US 2010-0079869 A1	01/04/2010
		US 8256908 B2	04/09/2012
JP 2009-230045 A	08/10/2009	NONE	
JP 2005-156642 A	16/06/2005	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/001455

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 1/115(2014.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i, C09D 5/00(2006.01)i, C09D 7/12(2006.01)i, C08L 33/16(2006.01)i, C08L 71/00(2006.01)i, C08L 83/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 1/115; G02B 1/11; B32B 9/00; B32B 7/02; C08J 7/04; G02B 5/02; B32B 27/36; G02F 1/1335; C09D 5/00; C09D 7/12; C08L 33/16; C08L 71/00; C08L 83/14

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 반사 방지, 첨도, 높이, 투광

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0077767 A (도레이 카부시키가이샤) 2009.07.15 단락 [0001]-[0022], [0053], [0077], [0130] 및 청구항 1, 11 참조.	1-22
Y	JP 07-098401 A (NITTO DENKO CORP.) 1995.04.11 단락 [0027] 및 청구항 2 참조.	1-22
Y	JP 2010-085759 A (FUJIFILM CORP.) 2010.04.15 단락 [0022]-[0039], [0111]-[0114], [0166] 및 청구항 9-14 참조.	3-20
A	JP 2009-230045 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 2009.10.08 단락 [0007]-[0042] 및 청구항 1-6 참조.	1-22
A	JP 2005-156642 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.06.16 단락 [0007]-[0051] 및 청구항 1-7 참조.	1-22

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2017년 04월 20일 (20.04.2017)	2017년 04월 21일 (21.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
강성철
전화번호 +82-42-481-8405

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/001455

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0077767 A	2009/07/15	CN 101522767 A	2009/09/02
		CN 101522767 B	2012/08/22
		JP 5211696 B2	2013/06/12
		KR 10-1425242 B1	2014/08/01
		TW 200831574 A	2008/08/01
		US 2010-0028600 A1	2010/02/04
		US 8309202 B2	2012/11/13
		WO 2008-044398 A1	2008/04/17
JP 07-098401 A	1995/04/11	없음	
JP 2010-085759 A	2010/04/15	US 2010-0079869 A1	2010/04/01
		US 8256908 B2	2012/09/04
JP 2009-230045 A	2009/10/08	없음	
JP 2005-156642 A	2005/06/16	없음	