(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 10 월 8 일 (08.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/204339 A1

(51) 국제특허분류:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001470

(22) 국제출원일: 2020 년 1 월 31 일 (31.01.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0037453 2019 년 3 월 29 일 (29.03.2019) KR

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

(72) 발명자: 변진석 (**BYUN, Jin Seok**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 장영래 (**CHANG, Yeong Rae**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 신나영 (**SHIN, Na Young**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 나균일 (**RAH, Kyun Il**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 구재필 (**KOO, Jae Pil**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 다나 (**DANA PATENT LAW FIRM**); 06242 서울시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 5층, 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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2020/204339 A1

(54) **Title:** ANTI-REDSHIFT LAYER

(54) 발명의 명칭: 내적화층

[도1]



(57) **Abstract:** The present invention relates to an optical stack or an anti-redshift layer. The present invention can provide an optical stack or an anti-redshift layer applied thereto, wherein a so-called redshift phenomenon does not occur even when the optical stack is driven or maintained under extremely harsh conditions (for example, extremely high-temperature conditions).

(57) 요약서: 본 출원은, 광학 적층체 또는 내적화층에 관한 것이다. 본 출원에서는 매우 가혹한 조건(예를 들면, 매우 고온 조건)에서 구동되거나, 유지되는 경우에도 소위 적화 현상이 유발되지 않는 광학 적층체 또는 그에 적용되는 내적화층을 제공할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 내적화층

기술분야

[1] 본 출원은 2019년 03월 29일자 제출된 대한민국 특허출원 제10-2019-0037453호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 대한민국 특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[2] 본 출원은, 내적화층 및 그를 포함하는 광학 적층체에 관한 것이다.

배경기술

[3] 디스플레이 장치가 보다 가혹한 조건에서 구동 및/또는 유지되는 경우가 증가하고 있다. 예를 들면, 네비게이션이나, 차량 계기판 등 차량용 디스플레이에 사용되는 디스플레이 장치는 여름철에는 매우 고온에서 유지 및/또는 구동된다.

[4] 디스플레이 장치의 용도에 따라서 편광판 등의 광학 적층체가 소위 커버 글래스로 호칭되는 유리 기판과 접촉된 상태로 사용될 수 있다. 커버 글래스 등은 통상 광학 적층체에 비해서 열전도 특성이 우수하다. 따라서, 커버 글래스에 접촉하고 있는 광학 적층체에는 열이 더욱 잘 전달된다.

[5] 이에 따라서 편광판 등의 광학 적층체에도 기존 대비 훨씬 가혹한 조건(특히, 기존 대비 현격히 높은 온도에서 유지되는 조건) 하에서 내구성이 유지될 것이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 출원은, 내적화층, 광학 적층체 및 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

[7] 본 명세서에서 언급하는 물성 중 측정 온도 및/또는 측정 압력이 결과에 영향을 미치는 물성은, 특별히 달리 언급하지 않는 한, 상온 및/또는 상압에서 측정한 결과이다.

[8] 용어 상온은 가온 및 감온되지 않은 자연 그대로의 온도이고, 예를 들면, 10℃내지 30℃의 범위 내의 어느 한 온도, 약 23℃ 또는 약 25℃ 정도의 온도를 의미한다. 본 명세서에서 온도의 단위는 특별히 달리 규정하지 않는 한 ℃이다.

[9] 용어 상압은 가압 및 감압되지 않은 자연 그대로의 압력이고, 통상 대기압 수준의 약 1기압 정도를 의미한다.

[10] 본 명세서에서 측정 습도가 결과에 영향을 미치는 물성은, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 해당 물성은 상기 상온 및 상압 상태에서 별도로 조절되지 않은 자연 그대로의 습도에서 측정한 물성이다.

[11] 본 출원은 광학 적층체, 디스플레이 장치 또는 내적화층에 대한 것이다. 상기 광학 적층체 또는 디스플레이 장치는 상기 내적화층을 포함할 수 있다. 본

출원에서 용어 내적화층은, 광학 기능층을 포함하는 다양한 광학 적층체에 적용되어 상기 광학 적층체 또는 그 광학 적층체에 적용된 광학 기능층의 적화를 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있는 모든 종류의 층을 의미할 수 있다. 특히 상기 내적화층은, 후술하는 편광층(특히, 요오드계 편광층)과 같이 열에 매우 약한 광학 기능층이 현격히 높은 온도와 같은 매우 가혹한 조건에서 사용 및 유지되는 경우에도 그 광학 기능층의 적화를 효과적으로 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있다.

[12] 상기 적화란, 광학 적층체 또는 광학 기능층이 붉게 변화하는 현상을 의미한다. 적화의 발생 여부는 예를 들면, 소위 CIE L*a*b* 색공간의 a*값을 통해 확인할 수 있다. CIE L*a*b* 색공간에서 상기 a*값이 양의 방향으로 커지는 것은, 대상물이 더욱 적색(red)을 띄는 것을 의미한다. 또한, 상기 a*값이 음의 방향으로 그 절대값이 커질수록, 대상물이 더욱 녹색(green)을 띄는 것을 의미한다. 따라서, 광학 기능성층 또는 광학 적층체의 a*값의 변화가 초기 a*값 대비 양의 방향으로 커진 것은, 그 광학 기능성층 또는 광학 적층체가 적화되었다는 것을 의미한다.

[13] 본 출원에서 용어 내적화층은, 광학 적층체에 적용되거나, 광학 기능층과 함께 적용되어서, 상기 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 a*값의 양수 방향으로의 변화 또는 증가를 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있는 모든 종류의 층을 의미할 수 있다.

[14] 상기 적화는 주로 광학 적층체 및/또는 광학 기능층에 열이 가해진 경우에 쉽게 발생하고, 따라서, 상기 광학 적층체 및/또는 광학 기능층이 높은 온도에서 유지될수록 상기 적화는 쉽게 발생한다.

[15] 본 출원에서 용어 내적화층은, 내열 테스트 후에 광학 적층체 또는 광학 기능층의 상기 a*값의 변화량의 절대값을 2 이하로 할 수 있는 층을 지칭할 수 있다. 상기 내열 테스트는 상기 광학 적층체 및/또는 광학 기능층을 약 95℃에서 약 750 시간 정도 유지하거나, 약 105℃에서 약 250 시간 유지하는 테스트를 의미한다. 상기 a*값의 변화량은, 상기 내열 테스트 후의 a*값(a^*_a)에서 상기 내열 테스트 전의 a*값(초기 a*값)(a^*_i)을 뺀 수치(a^*_a-a^*_i)이거나, 혹은 반대로 초기 a*값(상기 a^*_i)에서 상기 내열 테스트 후의 a*값(a^*_a)을 뺀 수치(a^*_i-a^*_a)일 수 있다. 내적화층의 취지를 비추어 상기 a*값의 변화량은 상기 내열 테스트 후의 a*값(a^*_a)에서 상기 초기 a*값(a^*_i)을 뺀 수치(a^*_a-a^*_i)일 수 있다.

[16] 상기 내열 테스트는 통상적인 내열 테스트 대비 가혹한 조건에서 수행된 내열 테스트일 수 있다. 예를 들면, 상기 내열 테스트는, 상기 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 상면과 하면(예를 들면, 상부 전면과 하부 전면)을 유리 기판과 접촉시킨 상태에서 수행한 내열 테스트일 수 있다. 유리 기판은, 통상 광학 적층체 또는 광학 기능층에 비해서 열 전달이 잘 되는 소재이기 때문에, 유리 기판과 접촉시킨 상태에서 내열 테스트를 수행하면, 가해진 열의 광학 적층체 및/또는 광학 기능층으로의 영향이 더욱 커지게 된다. 상기 내열 테스트에 적용되는 유리 기판의 종류는 특별히 제한되지 않지만, 본 명세서에서는 대략

1.1mm의 두께의 소다라임 유리 기판이 적용된 것을 기준으로 한다. 유리 기판은 통상 0.6W/mK 내지 1.38W/mK 정도의 열전도도를 가지는 것으로 알려져 있는데, 본 출원의 광학 적층체 또는 광학 기능층은, 위와 같은 높은 열전도도를 가지는 유리 기판이 접촉된 상태로 상기 내열 테스트가 수행되어도 적화가 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연될 수 있다. 본 명세서에서 언급하는 내열 테스트 관련 색좌표 및/또는 투과율 수치는 상기 두께 1.1mm 정도의 소다 라임 유리가 적용된 것을 기준으로 하며, 상기 내열 테스트에서 접촉은 상기 광학 기능층 또는 그를 포함하는 광학 적층체가 상기 유리 기판(두께 1.1 mm 정도의 소다 라임 유리판)과 직접 접촉한 상태를 의미할 수 있다.

[17] 본 출원의 광학 적층체는, 광학 기능층; 및 상기 광학 기능층의 적어도 일면에 형성되어 있는 상기 내적화층을 포함할 수 있다. 광학 적층체가 상기 내적화층을 포함하는 것에 의해서 상기 광학 적층체 또는 광학 기능층의 적화가 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연될 수 있다.

[18] 예를 들면, 상기 광학 적층체 또는 그에 포함되는 광학 기능층은, 내열 테스트 후에 하기 수식 1에 따른 CIE L*a*b*의 색좌표 a*값의 변화량(△a*)의 절대값이 2 이내일 수 있다. 본 출원에서 언급하는 색좌표는 JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)를 사용하여 측정한 결과이다.

[19] [수식 1]

[20] $\triangle a^* = a^*_a - a^*_i$

[21] 수식 1에서 △a*는 상기 색좌표 a*의 변화량이고, a^*_a는 상기 내열 테스트 후의 색좌표 a*값이며, a^*_i는 상기 내열 테스트 전의 색좌표 a*값(초기 a*값)이다.

[22] 상기 변화량(△a*)의 절대값은 다른 예시에서 약 1.9 이내, 약 1.8 이내, 약 1.7 이내, 약 1.6 이내, 약 1.5 이내, 약 1.4 이내, 약 1.3 이내, 약 1.2 이내, 약 1.1 이내, 약 1.0 이내, 약 0.9 이내, 약 0.8 이내, 약 0.7 이내, 약 0.6 이내, 약 0.5 이내, 약 0.4 이내, 약 0.3 이내, 약 0.2 이내 또는 약 0.1 이내일 수도 있다. 상기 변화량(△a*)의 절대값은 그 수치가 낮을수록 적화가 일어나지 않았다는 것을 의미하기 때문에 그 하한치는 제한이 없다. 일 예시에서 상기 변화량(△a*)의 절대값은 0 이상일 수 있다. 일 예시에서, 상기 변화량(△a*)의 절대값은 상기 a*값이 초기 대비 양의 방향으로 변화하는 경우의 변화량일 수 있다.

[23] 상기 내열 테스트는 전술한 것과 같이 상기 광학 적층체 및/또는 광학 기능층을 약 95℃에서 약 750 시간 정도 유지하거나, 약 105℃에서 약 250 시간 유지하는 과정이다. 이러한 내열 테스트는 해당 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 상면과 하면(상부 전면 및 하부 전면)을 상기 유리 기판(두께 1.1 mm 정도의 소다 라임 유리판)과 접촉시킨 상태에서 수행할 수 있다. 상기 접촉은 직접 접촉일 수 있다. 이러한 a*값의 변화량은, 본 명세서의 실시예에서 기술하는 방식으로 측정할 수 있다.

[24] 광학 적층체 및/또는 광학 기능층에 적화가 일어나면, 통상 투과율이 떨어지는 현상이 나타난다. 본 출원의 광학 적층체는 적화에 대한 내성이 탁월하기 때문에

투과율의 변화 역시 없거나 최소화된다.

[25] 예를 들면, 상기 광학 적층체 또는 광학 기능층은, 수식 1을 확인하기 위한 것과 동일한 내열 테스트에서 하기 수식 2에 따른 투과율(광학 적층체가 편광판이거나, 광학 기능층이 편광층인 경우에는 단체 투과율(single transmittance))의 변화량(△Ts)의 절대값이 5 이내일 수 있다. 상기 투과율은, JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)를 사용하여 가시광 영역의 광, 예를 들면, 대략 380 nm 내지 780 nm의 범위 내의 광에 대해서 측정한 결과이다.

[26] [수식 2]

[27] $\triangle Ts = T_a - T_i$

[28] 수식 2에서 △Ts는 상기 투과율(광학 적층체가 편광판이거나, 광학 기능층이 편광층인 경우에는 단체 투과율(single transmittance))의 변화량이고, T_a는 상기 내열 테스트 후의 투과율(광학 적층체가 편광판이거나, 광학 기능층이 편광층인 경우에는 단체 투과율(single transmittance))(내열 내구 테스트 후의 투과율)이며, T_i는 상기 내열 테스트 전의 투과율(광학 적층체가 편광판이거나, 광학 기능층이 편광층인 경우에는 단체 투과율(single transmittance))이다.

[29] 상기 변화량(△Ts)의 절대값은 다른 예시에서 약 4.9 이하, 약 4.8 이하, 약 4.7 이하, 약 4.6 이하, 약 4.5 이하, 약 4.4 이하, 약 4.3 이하, 약 4.2 이하, 약 4.1 이하, 약 4 이하, 약 3.9 이하, 약 3.8 이하, 약 3.7 이하, 약 3.6 이하, 약 3.5 이하, 약 3.4 이하, 약 3.3 이하, 약 3.2 이하, 약 3.1 이하, 약 3 이하, 약 2.9 이하, 약 2.8 이하, 약 2.7 이하, 약 2.6 이하, 약 2.5 이하, 약 2.4 이하, 약 2.3 이하, 약 2.2 이하, 약 2.1 이하, 약 1.9 이하, 약 1.8 이하, 약 1.7 이하, 약 1.6 이하, 약 1.5 이하, 약 1.4 이하, 약 1.3 이하, 약 1.2 이하, 약 1.1 이하, 약 1.0 이하, 약 0.9 이하, 약 0.8 이하, 약 0.7 이하, 약 0.6 이하, 약 0.5 이하, 약 0.4 이하, 약 0.3 이하, 약 0.2 이하 또는 약 0.1 이하일 수 있다. 상기 투과율의 변화가 없을수록 적화가 없다는 것이 되기 때문에, 상기 변화량(△Ts)의 절대값의 하한은 0이다. 이러한 변화량(△Ts)의 절대값은 다른 예시에서 대략 0 초과일 수도 있다.

[30] 상기 투과율의 변화량을 측정하기 위한 내열 테스트는 상기 a*값의 변화량을 측정하기 위한 내열 테스트와 같은 조건에서 수행할 수 있다. 투과율은 본 명세서의 실시예에 기재된 방식으로 측정할 수 있다.

[31] 광학 적층체는 광학 기능층을 포함한다. 용어 광학 기능층은, 광학적으로 의도된 적어도 하나의 기능을 나타내는 층이다. 상기 광학적으로 의도된 기능의 예로는, 선편광이나 원편광과 같은 편광의 생성, 반사, 굴절, 흡수, 산란 및/또는 위상 지연(Phase retardation)이 있다. 광학 분야에서는 상기와 같은 기능을 가지는 층이 다양하게 알려져 있으며, 본 출원에서 적용되는 광학 기능층의 예에는, 상기 공지의 광학 기능층 중에서 적화가 문제가 되는 모든 종류의 층이 포함될 수 있다.

[32] 일 예시에서 상기 광학 기능층은, 편광층 또는 위상차층일 수 있다. 본

명세서에서는 상기 광학 기능층이 편광층인 경우에 대해서 기술하지만, 상기 광학 기능층의 종류가 편광층에 제한되는 것은 아니다. 또한, 광학 기능층이 편광층인 경우는, 상기 광학 적층체는 편광판일 수 있다.

[33] 본 명세서에서 용어 편광층과 편광판은 다른 대상을 지칭한다. 용어 편광층은, 예를 들면, 편광 기능을 나타내는 다층 또는 단층을 단독으로 지칭하고, 편광판은 상기 편광층과 함께 편광 기능이 없는 다른 요소를 포함하는 적층체를 지칭할 수 있다. 상기에서 편광층과 함께 포함되는 다른 요소로는 편광층의 보호 필름 혹은 보호층, 상기 내적화층, 위상차층, 접착제층, 점착제층, 하드코팅층 또는 저반사(Low Reflection)층 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[34] 본 출원에서 적용되는 편광층의 종류는 기본적으로는 제한되지 않는다. 공지된 가장 일반적인 편광층은 선형 흡수형 편광층으로서, 소위 폴리비닐알코올(poly(vinyl alcohol))(이하, PVA라고 호칭할 수 있다.) 편광층이다. 본 명세서에서 용어 PVA는 특별히 달리 규정하지 않는 한, 폴리비닐알코올 또는 그 유도체를 의미한다. PVA 편광층으로는, 예를 들면, 요오드나 이색성 색소와 같은 이방 흡수성 물질이 흡착 및 배향되어 있는 연신 PVA 필름이나, 소위 코팅형 PVA 편광층으로서, PVA를 코팅 방식에 적용하여 얇게 형성한 편광층 등이 알려져 있는데, 본 출원에서는 위와 같은 종류의 편광층이 모두 적용될 수 있다. PVA 편광층 외에도 LLC(Lyotropic Liquid Crystal) 등의 액정 화합물로 형성한 편광판, 중합성 액정 화합물(소위 RM(Reactive Mesogen)과 이색성 염료를 GH(Guest-Host) 방식으로 배향시켜서 형성한 편광층 등도 본 출원에서 적용될 수 있다.

[35] 본 출원에서는 특히 상기 편광층으로서, 요오드계 편광층이 적용되는 경우에도 상기 요오드계 편광층의 적화를 효과적으로 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있다.

[36] 요오드계 편광층은, 상기 이방 흡수성 물질로서 요오드계 물질이 적용된 편광층이다. 상기 이방 흡수성 물질로는 대표적으로 요오드계 물질이 적용되거나, 아조 염료 등과 같은 이색성 염료가 적용될 수 있다. 전자의 경우, 요오드계 편광층으로 불리우고, 후자의 경우 염료계 편광층으로 불릴 수 있다. 요오드계 편광층은, 일반적으로, 염료계 편광층 대비 우수한 광학 성능(예를 들면, 높은 투과율, 높은 편광도 및 높은 콘트라스트)을 나타낼 수 있다. 그렇지만, 요오드계 편광층은, 염료계 편광층에 비해 내열성이 크게 떨어진다. 특히 요오드계 편광층에 포함되는 요오드계 물질은 고온 및/또는 고습 조건에서 분해되어 I_2 물질을 쉽게 발생시키고, 이는 가시광 영역의 부적절한 흡수를 통해 적화를 유발한다. 따라서, 고온 및/또는 고습 조건에서의 내구성이 필수적으로 요구되는 용도에서는 광학적 특성의 손실을 감수하고서도 염료계 편광층이 적용되는 경우가 있다. 그렇지만, 본 출원에 의하면, 요오드계 편광층이 적용되는 경우에도, 나아가 그러한 요오드계 편광층이 현격히 높은 온도 조건과

같은 가혹한 조건에서 유지 및 사용되는 경우에도 그 요오드계 편광층의 적화를 효과적으로 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있다. 따라서, 본 출원에 의하면, 상기 요오드계 편광층의 단점을 해결하면서도, 그 장점을 취할 수 있다.

[37] 상기 요오드계 편광층은, 요오드계 PVA 편광층일 수 있다. 요오드계 PVA 편광층은, 상기 연신 PVA 필름이나, 코팅형 PVA 편광층에 요오드계 물질이 배향되어 있는 편광층이다.

[38] 본 출원에 의하면, 위와 같이 내구성에서 취약한 요오드계 편광층이 적용되는 경우에도 적화 현상을 효과적으로 방지하면서 그 편광층의 장점을 취할 수 있지만, 본 출원에서 적용되는 편광층의 종류가 요오드계 편광층에 제한되는 것은 아니다.

[39] 본 출원의 실시예에서 적용된 편광층은, 요오드계 PVA 편광층이며, 이러한 편광층은 통상 PVA 원반 필름을 염색 및 연신하여 제조한다. PVA 편광층의 상기 제조 공정에서는 임의로 팽윤, 가교, 세정 및/또는 보색 공정 등의 추가 공정이 진행될 수도 있으며, 이러한 공정을 통해 PVA 편광층을 제조하는 과정은 공지이다.

[40] 일 예시에서 광학 적층체의 내구성, 특히 고온 신뢰성의 확보를 위해서 상기 편광층으로는, 아연 성분을 포함하는 요오드계 PVA 편광층을 사용할 수 있다. 상기에서 아연 성분으로는 아연 및/또는 아연 이온 등이 예시된다. 상기 PVA 편광층은 또한 추가 성분으로서 칼륨 또는 칼륨 이온과 같은 칼륨 성분을 포함할 수도 있다. 이러한 성분이 포함된 편광층을 사용하면 고온 조건에서도 안정적으로 내구성이 유지되는 광학 적층체를 제공할 수 있다.

[41] 상기 칼륨 및/또는 아연 성분의 비율은 추가로 조절될 수 있다. 예를 들면, PVA 편광층에 포함되어 있는 칼륨 성분(K)과 아연 성분(Zn)의 비율(K/Zn)은, 일 예시에서 0.2 내지 8의 범위 내일 수 있다. 상기 비율(K/Zn)은 다른 예시에서 약 0.4 이상, 0.6 이상, 0.8 이상, 1 이상, 1.5 이상, 2 이상 또는 2.5 이상일 수 있고, 7.5 이하, 7 이하, 6.5 이하, 6 이하, 5.5 이하, 약 5 이하, 약 4.5 이하 또는 약 4 이하일 수 있다. 상기 비율은 몰 비율이거나 중량 비율일 수 있다.

[42] PVA 편광층에 포함되는 칼륨 성분의 함량은 약 0.1 내지 2 중량%일 수 있다. 상기 칼륨 성분의 비율은 다른 예시에서 약 0.15 중량% 이상, 약 0.2 중량% 이상, 약 0.25 중량% 이상, 약 0.3 중량% 이상, 약 0.35 중량% 이상, 0.4 중량% 이상, 또는 약 0.45 중량% 이상, 약 0.5 중량% 이상, 약 0.55 중량% 이상, 약 0.6 중량% 이상, 약 0.65 중량% 이상, 약 0.7 중량% 이상, 약 0.75 중량% 이상 또는 약 0.8 중량% 이상일 수 있으며, 약 1.95 중량% 이하, 약 1.9 중량% 이하, 약 1.85 중량% 이하, 약 1.8 중량% 이하, 약 1.75 중량% 이하, 약 1.7 중량% 이하, 약 1.65 중량% 이하, 약 1.6 중량% 이하, 약 1.55 중량% 이하, 약 1.5 중량% 이하, 약 1.45 중량% 이하, 약 1.4 중량% 이하, 약 1.35 중량% 이하, 약 1.3 중량% 이하, 약 1.25 중량% 이하, 약 1.2 중량% 이하, 약 1.15 중량% 이하, 약 1.1 중량% 이하, 약 1.05 중량% 이하, 약 1 중량% 이하, 약 0.95 중량% 이하, 약 0.9 중량% 이하 또는 약 0.85

중량% 이하 정도일 수 있다.

[43] 하나의 예시에서 상기 칼륨 성분과 아연 성분의 비율은, 하기 수식 3을 만족하도록 포함되어 있을 수 있다.

[44] [수식 3]

[45] 0.70 내지 1 = 1/(1+0.025d/R)

[46] 수식 3에서 d는 PVA 편광층의 두께(㎛)이고, R은 편광층에 포함되어 있는 칼륨 성분의 중량비(K, 단위: weight%)과 아연 성분의 중량비(Zn, 단위: weight%)의 비율(K/Zn)이다.

[47] 상기 편광층에 칼륨 및 아연 성분을 포함시키는 것에 의해서 고온에서의 신뢰성이 우수한 편광층을 제공할 수 있다.

[48] 수식 3에서 1/(1+0.025d/R)의 값은 다른 예시에서 약 0.75 이상, 0.8 이상 또는 0.85 이상일 수도 있고, 상기 1/(1+0.025d/R)의 값은 약 0.97 이하, 약 0.95 이하 또는 약 0.93 이하 정도일 수도 있다.

[49] 이상 기술한 내용에서 칼륨 및/또는 아연 성분의 함량은 본 명세서의 실시예에 기재된 방식으로 측정할 수 있다.

[50] 본 출원의 실시예에서 적용되는 편광층은 공지의 편광층의 제조 방법에 따라 제조된 편광층일 수 있다. 또한, 본 출원에서 편광층으로서 상기 칼륨 및/또는 아연 성분을 포함하는 편광층을 적용하고자 하는 경우에, 상기 공지의 편광층의 제조 과정에서 편광층에 아연 및/또는 칼륨이 포함될 수 있도록 공정 조건을 제어하여 제조할 수 있다.

[51] 전술한 것과 같이 PVA 편광층은, 통상 PVA 필름(원반 필름)을 염색 및 연신하여 제조하고, 임의적으로 팽윤, 가교, 세정 및/또는 보색 공정이 상기 PVA 편광층의 제조 과정에서 추가로 수행될 수 있다. 상기 연신 공정은 별도의 공정으로 수행되거나, 혹은 상기 염색, 팽윤 및/또는 가교 등의 다른 공정과 동시에 수행될 수도 있다. 이러한 제조 과정에서는 염색액, 가교액, 팽윤액, 세정액 및/또는 보색액 등의 처리액이 적용되는데, 이 처리액의 성분을 조절함으로써 상기 칼륨 및/또는 아연 성분들의 포함 여부를 결정하거나, 그 비율 등을 조절할 수 있다.

[52] 염색 공정에서는, PVA 필름에 이방 흡수성 물질을 흡착 및/또는 배향시킬 수 있다. 이러한 염색 공정은, 필요하다면, 연신 공정과 함께 수행될 수 있다. 염색은 상기 필름을 이방 흡수성 물질을 포함하는 용액, 예를 들면, 요오드 용액에 침지시켜서 수행될 수 있다. 요오드 용액으로는, 예를 들면, 요오드(I_2) 및 용해 보조제인 요오드화 화합물에 의해 요오드 이온을 함유시킨 수용액 등이 사용될 수 있다. 요오드화 화합물로는, 예를 들어 요오드화 칼륨, 요오드화 리튬, 요오드화 나트륨, 요오드화 아연, 요오드화 알루미늄, 요오드화 납, 요오드화 구리, 요오드화 바륨, 요오드화 칼슘, 요오드화 주석 또는 요오드화 티탄 등이 사용될 수 있다. 요오드 용액 중에서 요오드 및/또는 요오드화 이온의 농도는, 목적하는 편광층의 광학 특성을 고려하여 조절될 수 있고, 이러한 조절 방식은

공지이다. 통상 염색액(요오드 용액) 내의 요오드의 함량은 약 0.01 내지 5 중량% 정도이고, 요오드화 화합물의 농도는 약 0.01 내지 10 중량% 정도일 수 있다. 상기 요오드 함량은 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상 또는 0.15 중량% 이상일 수 있고, 4.5 중량% 이하, 4 중량% 이하, 3.5 중량% 이하, 3 중량% 이하, 2.5 중량% 이하, 2 중량% 이하, 1.5 중량% 이하, 1 중량% 이하 또는 0.5 중량% 이하 정도일 수도 있다. 상기 요오드화 화합물의 농도도 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.5 중량% 이상 또는 2 중량% 이상일 수 있고, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 5 중량% 이하, 4 중량% 이하 또는 3중량% 이하 정도일 수도 있다. 염색 공정에서 요오드 용액의 온도는 통상적으로 20△ 내지 50△, 25℃ 내지 40℃ 정도이고, 침지 시간은 통상적으로 10초 내지 300초 또는 20초 내지 240초 정도이지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[53] 연신 공정은, 일반적으로 1 축 연신으로 수행하지만, 필요하다면 2축 연신 등 다른 방식의 연신도 적용될 수 있다. 이러한 연신은, 상기 염색 및/또는 후술하는 가교 공정과 함께 수행할 수도 있다. 연신 방법은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 습식 방식이 적용될 수 있다. 이러한 습식 방법에서는, 예를 들어, 염색 후 연신을 수행하는 것이 일반적이다. 연신은 가교와 함께 수행될 수 있으며, 복수회 또는 다단으로 수행할 수도 있다. 습식 연신 방법에 적용되는 처리액에 전술한 요오드화 화합물을 함유시킬 수 있다. 상기 처리액 내에 요오드화 화합물의 농도는 약 0.01 내지 10 중량% 정도일 수 있다. 상기 요오드화 화합물의 농도도 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.5 중량% 이상 또는 2 중량% 이상일 수 있고, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 5 중량% 이하, 4 중량% 이하 또는 3.5 중량% 이하 정도일 수도 있다. 연신에서 처리 온도는 통상적으로 25℃ 이상, 30℃ 내지 85℃ 또는 40℃ 내지 70℃의 범위 내 정도이고, 처리 시간은 통상 10초 내지 800초 또는 30초 내지 500초간이지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 연신 과정에서 총 연신 배율은 배향 특성 등을 고려하여 조절할 수 있고, PVA 필름의 원래 길이를 기준으로 총 연신 배율이 3배 내지 10배, 4배 내지 8배 또는 5배 내지 7배 정도일 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기에서 총 연신 배율은 연신 공정 이외의 팽윤, 염색 및/또는 가교 공정 등의 다른 공정에서도 연신을 수반하는 경우에는, 각 공정에 있어서의 연신을 포함한 누적 연신 배율을 의미할 수 있다. 이러한 총 연신 배율은, 배향성, 편광층의 가공성 내지는 연신 절단 가능성 등을 고려하여 적정 범위로 조절될 수 있다.

[54] 편광층의 제조 공정에서는 상기 염색 및 연신에 추가로 팽윤 공정을 진행할 수 있고, 이는 통상 염색 공정 전에 진행된다. 팽윤에 의해서 PVA 필름 표면의 오염이나 블로킹 방지제를 세정할 수 있고, 또한 이에 의해 염색 편차 등의 불균일을 줄일 수 있는 효과도 있다.

[55] 팽윤 공정에서는 통상적으로 물, 증류수 또는 순수 등이 사용될 수 있다. 당해

처리액의 주성분은 물이고, 필요하다면, 요오드화 칼륨 등의 요오드화 화합물 또는 계면 활성제 등과 같은 첨가물이나, 알코올 등이 소량 포함되어 있을 수 있다. 팽윤 과정에서의 처리 온도는 통상적으로 20℃ 내지 45℃ 또는 20℃ 내지 40℃ 정도이지만 이에 제한되지 않는다. 팽윤 편차는 염색 편차를 유발할 수 있기 때문에 이러한 팽윤 편차의 발생이 가능한 억제되도록 공정 변수가 조절될 수 있다. 팽윤 공정에서도, 임의적으로 적절한 연신이 수행될 수 있다. 연신 배율은, PVA 필름의 원래 길이를 기준으로 6.5배 이하, 1.2 내지 6.5배, 2배 내지 4배 또는 2배 내지 3배 정도일 수 있다. 팽윤 과정에서의 연신은, 팽윤 공정 후에 수행되는 연신 공정에서의 연신을 작게 제어할 수 있고, 필름의 연신 파단이 발생하지 않도록 제어할 수 있다.

[56] 가교 공정은, 예를 들면, 붕소 화합물과 같은 가교제를 사용하여 수행할 수 있다. 가교 공정의 순서는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 염색 및/또는 연신 공정과 함께 수행하거나, 별도로 진행할 수 있다. 가교 공정은 여러 번 실시할 수도 있다. 붕소 화합물로는 붕산 또는 붕사 등이 사용될 수 있다. 붕소 화합물은, 수용액 또는 물과 유기 용매의 혼합 용액의 형태로 일반적으로 사용될 수 있고, 통상적으로는 붕산 수용액이 사용된다. 붕산 수용액에서의 붕산 농도는, 가교도와 그에 따른 내열성 등을 고려하여 적정 범위로 선택될 수 있다. 붕산 수용액 등에도 요오드화 칼륨 등의 요오드화 화합물을 함유시킬 수 있다. 상기 붕산 수용액 내에 요오드화 화합물의 농도는 약 0.01 내지 10 중량% 정도일 수 있다. 상기 요오드화 화합물의 농도도 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.5 중량% 이상 또는 2 중량% 이상일 수 있고, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 5 중량% 이하, 4 중량% 이하 또는 3.5 중량% 이하 정도일 수도 있다. 가교 공정은, 상기 PVA 필름을 붕산 수용액 등에 침지함으로써 수행할 수 있는데. 이 과정에서 처리 온도는 통상적으로 25℃ 이상, 30℃ 내지 85℃ 또는 30℃ 내지 60℃ 정도의 범위이고, 처리 시간은 통상적으로 5초 내지 800초간 또는 8초 내지 500초간 정도이다.

[57] 편광층의 제조 과정에서는 금속 이온 처리가 수행될 수 있고, 이는 통상 보색 공정으로 호칭될 수 있다. 이러한 처리는, 예를 들면, 금속 염을 함유하는 수용액에 PVA 필름을 침지함으로써 실시한다. 이를 통해 편광층 내에 금속 이온 등과 같은 금속 성분을 함유시킬 수 있는데. 이 과정에서 상기 금속 성분의 종류 내지는 비율을 조절할 수 있다. 적용될 수 있는 금속 이온으로는, 코발트, 니켈, 아연, 크롬, 알루미늄, 구리, 망간 또는 철 등의 전이 금속의 금속 이온이 예시될 수 있고, 이 중 적절한 종류의 선택에 의해 색조의 조절이 가능할 수도 있다.

[58] 아연을 포함하는 편광층을 제조하기 위해서 상기 보색 공정에서 적용되는 처리액(금속염을 포함하는 수용액) 내에 아연 성분이 포함될 수 있다. 다만, 필요하다면, 상기 아연 성분은 다른 공정 중에 적용될 수도 있고, 이러한 경우에는 염색액이나, 가교액 등 다른 처리액 혹은 별도의 처리액에 상기 아연

성분이 포함될 수도 있다. 상기 아연 성분은 예를 들면, 염화 아연, 요오드화 아연, 황산 아연, 질산 아연 및 초산 아연 등에서 선택된 하나 이상의 아연염을 상기 수용액에 용해시켜 도입할 수 있다. 이러한 경우에 목적하는 아연 함량의 달성을 위해서는 상기 아연염의 농도를 약 0.01 내지 10 중량% 정도로 조정할 수 있다. 상기 아연염의 농도도 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.5 중량% 이상 또는 2 중량% 이상이거나, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 5 중량% 이하, 4 중량% 이하 또는 3 중량% 이하 정도일 수도 있다. 필요하다면, 상기 처리액에 칼륨 성분도 포함될 수 있다. 칼륨 성분으로는 요오드화 칼륨 등의 칼륨염이 예시될 수 있다. 상기 칼륨염의 농도는 약 0.01 내지 10 중량% 정도일 수 있다. 상기 농도도 다른 예시에서 0.05 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.5 중량% 이상, 2 중량% 이상, 2.5 중량% 이상, 3 중량% 이상, 3.5 중량% 이상, 4 중량% 이상, 4.5 중량% 이상 또는 5 중량% 이상이거나, 9 중량% 이하, 8 중량% 이하, 7 중량% 이하 또는 6 중량% 이하 정도일 수도 있다. 보색 공정에서 상기와 같이 아연염이나 칼륨염을 적용함으로써 목적하는 수준의 아연 및 칼륨 성분을 편광층에 포함시킬 수 있다.

[59] 편광층의 제조 과정에서는 염색, 가교 및 연신 후에 세정 공정이 진행될 수 있다. 이러한 세정 공정은, 통상 상기 보색 공정 전에 수행될 수 있으며, 물을 사용하여 수행할 수 있다. 필요하다면, 상기 세정 공정에 적용되는 물에는 요오드, 요오드화물, 기타 금속염 등의 다른 성분들이나, 메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올, 부탄올 또는 프로판올 등의 액체 알코올 등의 성분이 적정량 배합될 수도 있다.

[60] 이러한 공정을 거친 후에 건조 공정을 수행하여 편광층을 제조할 수 있다. 건조 공정에서는, 예를 들면, 편광층에 요구되는 수분율 등을 고려하여 적절한 온도에서 적절한 시간 동안 수행될 수 있고, 이러한 조건은 특별히 제한되지 않는다.

[61] 상기 과정에서 전술한 바와 같이 편광층 내에 아연 및/또는 칼륨 성분을 포함시킬 수 있다. 그렇지만, 상기 아연 및/또는 칼륨 성분을 포함하는 편광층을 제조하기 위한 방식이 상기에 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 아연염을 팽윤, 염색, 가교, 연신 및/또는 세정 처리에 적용되는 처리액 내에 포함시켜서 보색 공정이 아닌 다른 공정에서 아연 성분을 편광층에 포함시킬 수도 있다. 또한, 상기 팽윤, 염색, 가교, 연신 및/또는 세정 처리 등에 적용되는 처리액에 요오드화 칼륨 등 칼륨 성분이 포함되는 경우도 있기 때문에, 이 과정에서 칼륨 성분의 비율을 조정할 수도 있다. 당업자는 일반적인 편광층의 제조 방법을 적절하게 채용하면서 목적에 따라 원하는 수준의 아연 및/또는 칼륨 성분을 편광층에 포함시킬 수 있다.

[62] 상기 편광층의 두께는 제한되지 않는다. 본 출원에서는 일반적인 공지의 편광층이 적용될 수 있기 때문에, 그 두께 역시 통상적인 두께가 적용된다. 통상

편광층의 두께는 5 ㎛ 내지 80 ㎛의 범위 내일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[63] 본 출원의 광학 적층체는 상기 내적화층을 포함한다.

[64] 본 출원은 상기 내적화층을 포함하는 광학 적층체 또는 디스플레이 장치에 대한 것이거나, 혹은 상기 내적화층에 대한 것이다.

[65] 용어 내적화층은 상기 언급한 바와 같이 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 적화를 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있는 층이다. 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 적화는 열 및/또는 습기에 의해 발생하거나, 적어도 열 및/또는 습기에 의해 가속화되는 것으로 예상된다. 디스플레이 장치의 용도 확대에 따라 광학 적층체 및/또는 광학 기능층이 보다 고온에 노출되는 경우가 보다 많아지고, 이에 따라 종전에는 적화가 문제가 되지 않았던 광학 기능층이나 광학 적층체가 상기 새로운 용도에서 적화를 발생시키는 경우가 빈번해지고 있다.

[66] 그에 따라 상기 내적화층으로는 광학 적층체 및/또는 광학 기능층으로 가해지는 열을 차단하거나, 가해지는 열의 정도를 경감시키거나 혹은 열의 전달 속도를 늦추는 역할을 하는 층을 적용할 수 있다.

[67] 하나의 예시에서 상기 내적화층은, 후술하는 공극 함유층(다공성층)(또는 다공성층)이거나, 또는 상기 공극 함유층(다공성층)(또는 다공성층)을 포함하는 적층체로서, 광학 기능층에 충분히 인접하여 존재하는 층일 수 있다. 내적화층을 공극 함유층(다공성층)으로 하거나, 혹은 그 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 층으로 함으로써, 열의 전달을 효과적으로 차단할 수 있다. 상기에서 광학 기능층은, 전술한 요오드계 편광층과 같이 적화의 원인이 되는 층일 수 있다. 또한, 내적화층이 광학 기능층가 충분히 인접하여 존재한다는 것은, 상기 내적화층의 위치 및 상기 내적화층과 광학 기능층간의 거리가 상기 내적화층이 광학 기능층으로의 열의 전달을 적화를 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있는 수준으로 차단할 수 있도록 조절된 경우이다. 예를 들어, 후술하는 본 출원의 내적화층과 유사한 구성의 층이 존재한다고 해도, 그러한 층이 상기 광학 기능층으로의 열의 전달을 차단할 수 있는 위치 및 거리에 존재하지 않는다면, 그러한 층은 본 출원에서 말하는 내적화층이라고 할 수 없다. 예를 들어, 상기 충분히 인접하여 존재한다는 것은, 적화의 원인이 되는 광학 기능층과 상기 내적화층간의 거리가 약 90μm 이내, 약 85μm 이내, 약 80μm 이내, 약 75μm 이내, 약 70μm 이내, 약 65μm 이내, 약 60μm 이내, 약 55μm 이내, 약 50μm 이내, 약 45μm 이내, 약 40μm 이내, 약 35μm 이내, 약 30μm 이내, 약 25μm 이내, 약 20μm 이내, 약 15μm 이내, 약 10μm 이내, 약 5μm 이내, 약 1 μm 이내, 약 0.9 μm 이내, 약 0.8 μm 이내, 약 0.7 μm 이내, 약 0.6 μm 이내, 약 0.5 μm 이내, 약 0.4 μm 이내, 약 0.3 μm 이내 또는 약 0.2 μm 이내인 경우일 수 있다. 또한, 상기 충분한 인접에는, 상기 광학 기능층과 내적화층이 서로 접하는 경우도 포함되고, 이러한 경우에 상기 거리는 0 μm이다. 따라서, 상기 거리의 하한은 0μm이다. 상기 거리는 다른

예시에서 약 0.01 μm 이상, 약 0.02 μm 이상, 약 0.03 μm 이상, 약 0.04 μm 이상, 약 0.05 μm 이상, 약 0.09 μm 이상 또는 0.1 μm 이상 정도일 수도 있다. 상기에서 거리는 상기 내적화층 및 상기 광학 기능층의 마주하는 표면간의 최단 간격, 최대 간격 또는 평균 간격일 수 있다.

[68] 하나의 예시에서 상기 내적화층은, 후술하는 공극 함유층(다공성층)(또는 다공성층)이거나, 또는 상기 공극 함유층(다공성층)(또는 다공성층)을 포함하는 적층체로서, 광학 기능층의 적화 방지가 가능한 충분히 두께를 가지는 층일 수 있다. 즉, 내적화층을 공극 함유층(다공성층)으로 하거나, 혹은 그 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 층으로 하는 경우에도, 적합한 두께가 확보되지 않으면, 열의 전달을 효과적으로 차단할 수 없다. 예를 들어, 후술하는 본 출원의 내적화층과 유사한 구성의 층이 존재한다고 해도, 그러한 층이 상기 광학 기능층으로의 열의 전달을 차단할 수 있을 정도의 두께를 가지지 않는다면, 그러한 층은 본 출원에서 말하는 내적화층이라고 할 수 없다. 하나의 예시에서 상기 충분한 두께는, 예를 들면, 약 200 nm 이상, 약 250 nm 이상, 약 300 nm 이상, 약 350 nm 이상, 약 400 nm 이상, 약 450 nm 이상, 약 500 nm 이상, 약 550 nm 이상, 약 600 nm 이상, 약 650 nm 이상, 약 700 nm 이상, 약 750 nm 이상, 약 800 nm 이상, 약 850 nm 이상 또는 약 900 nm 이상 정도일 수도 있다. 상기 두께의 상한은 특별히 제한되지 않는다. 내적화층은 두꺼울수록 열을 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시키는 효과가 향상된다. 따라서, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 두께의 상한은, 상기 열의 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연 효과가 확보되는 한, 광학 적층체에 대해서 요구되는 두께 등을 고려하여 선택될 수 있고, 특별한 제한은 없다. 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 두께는 일 예시에서 약 3,000 nm 이하, 약 2, 약900 nm 이하, 약 2, 약800 nm 이하, 약 2, 약700 nm 이하, 약 2, 약600 nm 이하, 약 2, 약500 nm 이하, 약 2, 약400 nm 이하, 약 2, 약300 nm 이하, 약 2, 약200 nm 이하, 약 2, 약100 nm 이하, 약 2, 약000 nm 이하 또는 약 1,950 nm 이하 정도일 수도 있다.

[69] 일 예시에서 상기 내적화층은, 소정 범위의 열확산도를 가지는 층일 수 있다. 예를 들면, 상기 내적화층은, 해당 내적화층을 고분자 필름상에 형성하여 적층체를 제조하고, 상기 적층체에 대해서 95°C에서 측정한 열확산도가 상기 고분자 필름 단독의 열확산도 대비 90% 이하가 되는 수준의 열확산도를 가질 수 있다.

[70] 이러한 경우에 상기 내적화층은, 하기 수식 4를 만족할 수 있다.

[71] 본 출원에서 용어 내적화층은, 공극 함유층(다공성층) 자체 또는 상기 공극 함유층(다공성층)을 적어도 포함하는 적층체를 지칭할 수 있다. 따라서, 하기 수식 4에서 말하는 내적화층은, 공극 함유층(다공성층)이거나, 혹은 그를 포함하는 적층체일 수 있다.

[72] [수식 4]

[73] $H_L \leq 0.9 \times H_P$

[74] 수식 4에서 H_L은, 고분자 필름과 상기 고분자 필름의 일면에 형성된 상기 내적화층의 적층체의 열확산도이고, H_P는, 상기 고분자 필름의 열확산도이다.

[75] 본 명세서에서 상기 열확산도 측정을 위한 고분자 필름의 종류는 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 수식 4에서의 고분자 필름은, 약 60㎛ 두께의 TAC(Triacetyl cellulose) 필름일 수 있다. 상기 적층체의 열확산도(95°C)는 다른 예시에서 상기 TAC 필름의 열확산도(95°C)(H_P)의 약 89% 이하 정도, 약 88% 이하 정도, 약 87% 이하 정도, 약 86% 이하 정도, 약 85% 이하 정도, 약 84% 이하 정도, 약 83% 이하 정도, 약 82% 이하 정도, 약 81% 이하 정도, 약 80% 이하 정도, 약 79% 이하 정도, 약 78% 이하 정도, 약 77% 이하 정도, 약 76% 이하 정도, 약 75% 이하 정도, 약 74% 이하 정도, 약 73% 이하 정도, 약 72% 이하 정도, 약 71% 이하 정도, 약 70% 이하 정도, 약 69% 이하 정도, 약 68% 이하 정도, 약 67% 이하 정도, 약 66% 이하 정도 또는 65% 이하 정도이거나, 약 10% 이상 정도, 약 11% 이상 정도, 약 12% 이상 정도, 약 13% 이상 정도, 약 14% 이상 정도, 약 15% 이상 정도, 약 16% 이상 정도, 약 17% 이상 정도, 약 18% 이상 정도, 약 19% 이상 정도, 약 20% 이상 정도, 약 21% 이상 정도, 약 22% 이상 정도, 약 23% 이상 정도, 약 24% 이상 정도, 약 25% 이상 정도, 약 26% 이상 정도, 약 27% 이상 정도, 약 28% 이상 정도, 약 29% 이상 정도, 약 30% 이상 정도, 약 31% 이상 정도, 약 32% 이상 정도, 약 33% 이상 정도, 약 34% 이상 정도, 약 35% 이상 정도, 약 36% 이상 정도, 약 37% 이상 정도, 약 38% 이상 정도, 약 39% 이상 정도, 약 40% 이상 정도, 약 41% 이상 정도, 약 42% 이상 정도, 약 43% 이상 정도, 약 44% 이상 정도, 약 45% 이상 정도, 약 46% 이상 정도, 약 47% 이상 정도, 약 48% 이상 정도, 약 49% 이상 정도, 약 50% 이상 정도, 약 51% 이상 정도, 약 52% 이상 정도, 약 53% 이상 정도, 약 54% 이상 정도, 약 55% 이상 정도, 약 56% 이상 정도, 약 57% 이상 정도, 약 58% 이상 정도, 약 59% 이상 정도 또는 약 60% 이상 정도일 수도 있다.

[76] 따라서, 수식 4에서 상기 H_P에 곱해지는 계수는, 0.89, 0.88, 0.87, 0.86, 0.85, 0.84, 0.83, 0.82, 0.81, 0.80, 0.79, 0.78, 0.77, 0.76, 0.75, 0.74, 0.73, 0.72, 0.71, 0.70, 0.69, 0.68, 0.67, 0.66 또는 0.65일 수 있다. 또한, 수식 4에서 H_L은, 약 $0.10\times H_P$ 이상, 약 $0.11\times H_P$ 이상, 약 $0.12\times H_P$ 이상, 약 $0.13\times H_P$ 이상, 약 $0.14\times H_P$ 이상, 약 $0.15\times H_P$ 이상, 약 $0.16\times H_P$ 이상, 약 $0.17\times H_P$ 이상, 약 $0.18\times H_P$ 이상, 약 $0.19\times H_P$ 이상, 약 $0.20\times H_P$ 이상, 약 $0.21\times H_P$ 이상, 약 $0.22\times H_P$ 이상, 약 $0.23\times H_P$ 이상, 약 $0.24\times H_P$ 이상, 약 $0.25\times H_P$ 이상, 약 $0.26\times H_P$ 이상, 약 $0.27\times H_P$ 이상, 약 $0.28\times H_P$ 이상, 약 $0.29\times H_P$ 이상, 약 $0.30\times H_P$ 이상, 약 $0.31\times H_P$ 이상, 약 $0.32\times H_P$ 이상, 약 $0.33\times H_P$ 이상, 약 $0.34\times H_P$ 이상, 약 $0.35\times H_P$ 이상, 약 $0.36\times H_P$ 이상, 약 $0.37\times H_P$ 이상, 약 $0.38\times H_P$ 이상, 약 $0.39\times H_P$ 이상, 약 $0.40\times H_P$ 이상, 약 $0.41\times H_P$ 이상, 약 $0.42\times H_P$ 이상, 약 $0.43\times H_P$ 이상, 약 $0.44\times H_P$ 이상, 약 $0.45\times H_P$ 이상, 약 $0.46\times H_P$ 이상, 약 $0.47\times H_P$ 이상, 약 $0.48\times H_P$ 이상, 약 $0.49\times H_P$ 이상, 약 $0.50\times H_P$ 이상, 약 $0.51\times H_P$ 이상, 약 $0.52\times H_P$ 이상, 약 $0.53\times H_P$ 이상, 약 $0.54\times H_P$ 이상, 약 $0.55\times H_P$ 이상, 약 $0.56\times H_P$ 이상, 약 $0.57\times H_P$ 이상, 약 $0.58\times H_P$ 이상, 약 $0.59\times H_P$ 이상 또는 약 $60\times H_P$

이상일 수도 있다.

[77] 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면 특성은 제어될 수 있다. 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 적화가 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연되어야 하는 광학 기능층과 인접하여 위치하기 위해서, 상기 광학 기능층에 직접 부착되거나, 혹은 상기 광학 기능층과 인접하는 광학 적층체의 다른 층에 부착될 수 있다. 이러한 경우에 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면 특성이 제어됨으로써, 해당 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 상기 광학 기능층 또는 다른 층과 우수한 밀착성을 가지면서 부착될 수 있고, 이에 따라서 상기 적화를 보다 효과적으로 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 원자 힘 현미경(AFM, Atomic Force Microscope)으로 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)이 약 0.02 이상인 표면을 적어도 하나 포함할 수 있다. 예를 들면, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 주표면 중 적어도 한 표면이나, 혹은 양 표면이 모두 상기 표면적 비율을 가질 수 있다. 일 예시에서, 적어도 상기 표면적 비율을 가지는 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면은, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)이 부착된 상기 광학 기능성층 또는 다른 층을 향하는 표면일 수 있다. 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면적 비율은 다른 예시에서 약 0.022 이상, 약 0.024 이상, 약 0.026 이상, 약 0.028 이상, 약 0.03 이상, 약 0.032 이상 또는 0.034 이상이거나, 약 0.5 이하, 약 0.45 이하, 약 0.4 이하, 약 0.35 이하, 약 0.3 이하 또는 약 0.25 이하 정도일 수도 있다. 상기 표면적 비율은 실시예에 기재된 방법에 의해 측정할 수 있다.

[78] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 적외선에 대해서 목적하는 수준의 반사율을 나타낼 수 있다. 열은 적외선의 형태로도 전달되기 때문에 이에 대해서 적절한 반사율을 나타내는 경우에도 목적하는 적화 방지 특성을 확보할 수 있다. 본 명세서에서 용어 적외선은 대략 800 nm 내지 1,300 nm의 범위 내의 어느 한 파장, 또는 상기 범위 내의 일부 영역의 범위 내의 파장 또는 상기 영역 전체의 파장을 가지는 전자기파를 의미할 수 있다. 따라서, 상기 적외선 반사율은, 800 nm 내지 1,300 nm의 범위 내의 어느 한 파장에 대한 반사율이거나, 혹은 상기 범위 내의 일부 영역의 범위 또는 전체 영역에 대한 평균 반사율일 수 있다. 상기 반사율은 본 명세서의 실시예의 기재 방식에 따라서 측정할 수 있다. 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 상기 적외선 반사율이 약 2% 이상일 수 있다. 상기 반사율은 다른 예시에서 약 2.5% 이상, 약 3% 이상, 약 3.5% 이상 또는 약 4% 이상일 수도 있다. 상기 반사율은 그 수치가 높을수록 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)이 광학 적층체 및/또는 광학 기능층으로 인가되는 열을 적절하게 차단 및/또는 지연시킬 수 있다는 것을 의미하기 때문에, 그 상한은 특별히 제한되지 않는다. 예시적으로 상기 적외선 반사율은 약 10% 이하, 약 9% 이하, 약 8% 이하, 약 7% 이하, 약 6% 이하 또는 약 5% 이하 정도일 수도 있다.

[79] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)으로는 광학 적층체에 적용될 수 있는 적정한 투과율을 가지고, 상기 특성(열확산율, 표면적 비율 및/또는 반사율)을 가지는 것이라면 특별한 제한 없이 다양한 층이 적용될 수 있다. 위와 같은 특성을 가지는 것이라면, 적화의 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연이 가능하기 때문에 투과율이 적정하게 확보되는 것이라면, 이론상 모두 본 출원에서 적용 가능하다. 상기에서 광학 적층체에서 요구되는 투과율은 약 70% 이상, 약 75% 이상, 약 80% 이상, 약 85% 이상 또는 약 90% 이상일 수 있다. 상기 투과율은 그 수치가 높을수록 적합한 것으로서 그 상한은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 상기 투과율은 약 100% 이하, 약 95% 이하 또는 약 90% 이하 정도일 수 있다. 상기에서 투과율은, 가시광 영역의 광, 예를 들면, 대략 380 nm 내지 780 nm의 범위 내의 어느 한 파장, 또는 상기 범위 내의 일정 영역의 파장 또는 상기 영역 전체에 대한 투과율이거나, 평균 투과율일 수 있다. 내적화층으로서 공극 함유층(다공성층)을 적용하거나, 그 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 적층체를 적용하는 경우에, 상기 내적화층에 존재하는 공극에 의해 열의 전달이 효과적으로 차단될 수 있지만, 그 공극이 광학 적층체 내에서 광을 산란 내지 회절시키는 것에 의해서 투과율 측면에서는 불리할 수 있다. 그렇지만, 본 출원에서는 후술하는 바와 같이 공극의 형태를 제어함으로써, 상기 광의 산란 내지 회절에 의한 투과율의 저하가 없거나, 적어도 그러한 저하가 사용에 문제가 없는 수준으로 제한될 수 있다.

[80] 내적화층으로는 예를 들면, 공극 함유층(다공성층)을 적용하거나, 혹은 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 층을 적용할 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이 본 출원에서 내적화층은, 상기 공극 함유층(다공성층) 자체를 지칭하거나, 적화를 방지한다는 목적을 충족하는 한 상기 공극 함유층(다공성층)과 다른 층을 포함하는 적층체를 지칭할 수도 있다. 일 예시에서 상기 내적화층은, 상기 공극 함유층(다공성층)을 포함함으로써 상기 언급된 특성(열확산도, 표면적 비율 및/또는 적외선 반사율)을 나타낼 수 있다. 따라서, 상기 언급한 열확산도, 표면적 비율 및/또는 적외선 반사율은 상기 공극 함유층(다공성층)에 대한 것이거나, 또는 적어도 상기 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 적층체에 대한 것일 수도 있다. 상기에서 공극 함유층(다공성층)과 함께 내적화층에 포함되는 다른 요소의 종류는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 상기 편광층 또는 그의 보호 필름, 위상차 필름 등과 같은 광학 적층체를 구성하는 요소일 수 있다.

[81] 상기 공극 함유층은, 내부에 적어도 하나 이상의 공극(void)을 포함하는 층이고, 이러한 공극을 통해 내적화층은 열의 전달의 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연의 기능을 수행할 수 있다. 본 출원에서 상기 공극 함유층을 다공성층으로 지칭하는 경우에, 상기 공극 함유층의 내부에는 적어도 2개 이상의 공극(void)이 포함된다. 전술한 물성, 예를 들면, 열확산도, 표면적 비율 및/또는 반사율 등이 확보되기 위해서는, 내적화층이 상기 공극 함유층(다공성층)을 포함하는 것이 중요하다. 이 때 공극 함유층(다공성층)에 포함되는 공극의 형태는 특별한

제한이 없으며, 예를 들면, 대략 구형 또는 타원체 형태이거나, 기타 다양한 형태의 공극이 모두 적용될 수 있다.

[82] 공극의 크기(직경)는 대략 0.5 nm 내지 100 nm의 범위 내일 수 있다. 상기 공극의 크기는 해당 공극이 구형인 경우에는 그 입자 직경을 의미하고, 구형이 아닌 경우에는, 해당 공극을 동일 부피의 구형으로 가정하였을 때의 상기 구형의 입자 직경이다. 상기 공극의 크기는 다른 예시에서 약 1nm 이상, 약 2nm 이상, 약 3nm 이상, 약 4nm 이상, 약 5nm 이상, 약 6nm 이상, 약 7nm 이상, 약 8nm 이상, 약 9nm 이상, 약 10nm 이상, 약 11nm 이상, 약 12nm 이상, 약 13nm 이상, 약 14nm 이상, 약 15nm 이상, 약 16nm 이상, 약 17nm 이상, 약 18nm 이상, 약 19nm 이상, 약 20nm 이상, 약 21nm 이상, 약 22nm 이상, 약 23nm 이상, 약 24nm 이상, 약 25nm 이상, 약 26nm 이상, 약 27nm 이상, 약 28nm 이상, 약 29nm 이상, 약 31nm 이상, 약 32nm 이상, 약 33nm 이상, 약 34nm 이상, 약 35nm 이상, 약 36nm 이상, 약 37 nm 이상 또는 약 38 nm 이상이거나, 약 99nm 이하, 약 98nm 이하, 약 97nm 이하, 약 96nm 이하, 약 95nm 이하, 약 94nm 이하, 약 93nm 이하, 약 92nm 이하, 약 91nm 이하, 약 90nm 이하, 약 89nm 이하, 약 88nm 이하, 약 87nm 이하, 약 86nm 이하, 약 85nm 이하, 약 84nm 이하, 약 83nm 이하, 약 82nm 이하, 약 81nm 이하, 약 79nm 이하, 약 78nm 이하, 약 77nm 이하, 약 76nm 이하, 약 75nm 이하, 약 74nm 이하, 약 73nm 이하, 약 72nm 이하, 약 71nm 이하, 약 69nm 이하, 약 68nm 이하, 약 67nm 이하, 약 66nm 이하, 약 65nm 이하, 약 64nm 이하, 약 63nm 이하, 약 62nm 이하, 약 61nm 이하, 약 59nm 이하, 약 58nm 이하, 약 57nm 이하, 약 56nm 이하, 약 55nm 이하, 약 54nm 이하, 약 53nm 이하, 약 52nm 이하, 약 51nm 이하, 약 50nm 이하, 약 49nm 이하, 약 48nm 이하, 약 47nm 이하, 약 46 nm 이하 또는 약 45 nm 이하 정도일 수도 있다.

[83] 내적화층의 효과를 극대화하고, 전술한 물성(열확산도, 표면적 비율 및/또는 반사율 등)을 확보하며, 그 투과율도 유지하기 위해서 상기 공극 함유층(다공성층) 내의 공극의 위치 내지 분포가 제어될 수 있다.

[84] 예를 들면, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 소각 X선 산란(SAXS, Small Angle X-ray Scattering) 분석의 산란 강도의 log값 그래프에서 0.06 nm^{-1} 내지 0.209 nm^{-1}의 산란 벡터(scattering vector)의 범위 내에서 적어도 하나의 피크를 나타낼 수 있다. 상기 특성은, 공극간의 평균적 거리를 반영하는 특성이다. 예를 들어, 상기 피크를 나타내는 산란 벡터가 작아지는 것은 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층) 내의 공극간의 평균적 거리가 멀어지는 경향을 의미하고, 반대로 커지는 것은 공극간의 평균적 거리가 가까워지는 경향을 의미한다.

[85] 상기 산란 벡터가 약 0.06 nm^{-1} 이상이면, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층) 내에서 공극이 적정하게 밀집되어 인가되는 열을 차단하거나, 경감시킬 수 있는 특성에 있어서 유리하다. 또한, 상기 벡터가 약 0.209 nm^{-1} 이하이면, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층) 내에서 공극이 적정한 간격을 두고 배치되어서,

내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면의 거칠기(roughness) 등이 적정 수준으로 유지되고, 이는 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 광학 적층체로의 적용을 보다 용이하게 할 수 있다. 또한, 상기 산란 벡터 범위 내에서 내적화층의 투과율도 적절한 범위로 유지할 수 있다. 상기 피크가 확인되는 산란 벡터는 다른 예시에서 약 0.065 nm^{-1} 이상, 약 0.07 nm^{-1} 이상, 약 0.075 nm^{-1} 이상, 약 0.08 nm^{-1} 이상, 약 0.085 nm^{-1} 이상, 약 0.09 nm^{-1} 이상, 약 0.095 nm^{-1} 이상 또는 0.1 nm^{-1} 이상일 수 있고, 약 또한 0.205 nm^{-1} 이하, 약 0.2 nm^{-1} 이하, 약 0.19 nm^{-1} 이하, 약 0.185 nm^{-1} 이하, 약 0.18 nm^{-1} 이하 또는 약 0.16 nm^{-1} 이하일 수도 있다.

[86] 상기에서 피크(peak)는, 상기 분석에 의해 확인되는 산란 강도의 log값의 그래프에서 상기 산란 강도의 log값이 위로 볼록하게 나타나는 극값 또는 변곡점이다. 상기 산란 벡터는 하기 수식 5에 의해 정의되는 값이고, 이러한 산란 벡터의 범위 내에서 상기 피크는 적어도 하나 이상 확인될 수 있다.

[87] [수식 5]

[88] $q = 4\pi\sin(\theta/\lambda)$

[89] 수식 5에서 q는 상기 산란 벡터이고, θ는 산란 각도의 1/2배의 값이며, λ는 조사된 X선의 파장(단위: nm)이다.

[90] 소각 X선 산란 평가를 진행하는 방식은 본 명세서의 실시예의 기재에 따른다.

[91] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 하기 수식 6을 만족하는 A값이 1.5 이하이고, B값이 0 내지 0.01의 범위 내이며, C값이 0 내지 0.001의 범위 내일 수 있다.

[92] [수식 6]

[93]

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

[94] 수식 6에서 n(λ)는 파장 λ에서의 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 굴절률이고, λ는 300 내지 1800 nm의 범위 내의 어느 한 파장이다.

[95] 수식 6은, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)에 대해서 타원 편광법(ellipsometry)으로 측정한 편극의 타원율을 소위 코쉬 모델(Cauchy model)에 따라 피팅(fitting)한 것이다. 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)이 상기 수식 6을 만족하는 전술한 범위의 A, B 및 C값을 가지는 때에 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 내적화 기능을 발현할 수 있는 공극 특성을 가질 수 있다. 상기 수식 6은 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)이 나타내는 굴절률 특성을 반영한다. 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 전체 굴절률은, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)을 구성하는 공극의 굴절율과 바인더 등

기타 공극 외의 성분의 굴절률에 의해 결정된다. 따라서, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 상기 수식 6에서의 A, B 및 C의 값은 내적화층 내의 공극의 양을 반영할 수 있다. 일 예시에서 상기 A, B 및/또는 C의 값이 상기 범위 내이면, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층) 내의 공극이 열의 이동을 적절하게 차단 내지 지연시킬 수 있는 수준으로 존재하면서 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 표면의 거칠기(roughness) 등이 적정 수준으로 유지되어, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 광학 적층체로의 적용을 보다 용이하게 할 수 있다. 또한, 상기 A, B 및/또는 C의 값의 범위 내에서, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 광학 적층체 내에서의 투과율도 안정적으로 유지할 수 있다.

[96] 상기 A값은 다른 예시에서 약 1.1 이상, 약 1.15 이상, 약 1.2 이상, 약 1.25 이상 또는 약 1.3 이상일 수 있다. 상기에서 B값은 다른 예시에서 약 0.0001 이상, 약 0.0002 이상, 약 0.0003 이상, 약 0.0004 이상, 약 0.0005 이상, 약 0.0006 이상 또는 약 0.0007 이상이거나, 약 0.009 이하, 약 0.008 이하, 약 0.007 이하, 약 0.006 이하, 약 0.005 이하 또는 약 0.004 이하 정도일 수도 있다. 상기에서 C값은 다른 예시에서 약 0.000001 이상, 약 0.00002 이상, 약 0.000003 이상, 약 0.000004 이상, 약 0.000005 이상, 약 0.000006 이상, 약 0.000007 이상, 약 0.000008 이상, 약 0.000009 이상, 약 0.00001 이상, 약 0.00002 이상, 약 0.00003 이상, 약 0.00004 이상, 약 0.00005 이상, 약 0.00006 또는 약 0.00007 이상이거나, 약 0.0009 이하, 약 0.0008 이하, 약 0.0007 이하, 약 0.0006 이하, 약 0.0005 이하 또는 약 0.0004 이하 정도일 수도 있다.

[97] 수식 6에서 λ는 약 300 내지 약 1800 nm의 범위 내의 어느 한 파장이고, 일 예시에서는 약 400nm 이상 또는 약 500 nm 이상이거나, 약 1700nm 이하, 약 1600 nm 이하, 약 1500 nm 이하, 약 1400 nm 이하, 약 1300 nm 이하, 약 1200 nm 이하, 약 1100 nm 이하, 약 1000 nm 이하, 약 900 nm 이하, 약 800 nm 이하, 약 700 nm 이하 또는 약 600 nm 이하이거나, 약 550 nm의 파장 범위일 수 있다. 수식 6을 만족하는 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 굴절률(550nm 파장 기준)이 대략 1.5 이하일 수 있으며, 다른 예시에서 상기 굴절률은 약 1.1 이상 또는 약 1.15 이상일 수 있다.

[98] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)에서 공극의 부피 분율은 약 0.1 이상일 수 있다. 상기 부피 분율은 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 전체 부피를 1로 환산하였을 때에 공극이 차지하는 공간의 부피의 비율이다. 이러한 범위에서 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 열의 전달을 적절하게 차단 내지 경감할 수 있다. 또한, 상기 범위 내에서, 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 광학 적층체 내에서의 투과율도 안정적으로 유지할 수 있다. 상기 부피 분율은 부력법 등을 통해 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 밀도, 질량 및 부피 등을 확인하여 측정하거나, 후술하는 것과 같이 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)을 중공 입자를 사용하여 형성할 경우에 적용된 중공 입자의 양과 바인더의 양 등을 통해 확인할 수 있다.

[99] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 다양한 방식으로 형성할 수 있다. 공극을 함유하는 층을 형성하는 대표적인 방법은 중공 입자(hollow particle)를 적용하는 방식이다. 따라서, 일 예시에서 상기 내적화층은, 적어도 바인더 및 중공 입자를 포함할 수 있다.

[100] 상기 바인더 및 중공 입자의 셸(shell) 부위의 굴절률, 중공 입자 및 그 내부의 기공의 크기 분포, 중공 입자의 양 등을 제어하여 전술한 특성(열확산도(수식 4), 표면 특성(AFM의 표면적 비율), 적외선 반사율, 가시광 투과율, SAXS 특성, 부피 분율 및/또는 굴절률 특성)을 충족시킬 수 있다.

[101] 바인더로는 특별한 제한 없이 다양한 종류가 적용될 수 있다. 예를 들면, 바인더로는 광학용으로 적용될 수 있는 다양한 경화성 수지 조성물이 적용될 수 있다. 적용될 수 있는 광학용 수지로는, 예를 들면, 아크릴계, 에폭시계 및/또는 실리콘계 등이 있고, 상기 수지 또는 그를 형성할 수 있는 전구체를 적용하여 상기 바인더를 형성할 수 있다. 이러한 수지 또는 전구체는 경화성일 수 있으며, 예를 들면, 자외선이나 전자선 등의 광의 조사에 의해 경화되는 물질, 열에 의해 경화되는 물질 혹은 습기 등 다른 작용에 의해 경화되는 물질일 수 있다.

[102] 바인더로는, 굴절률(550 nm 파장 기준)이 대략 1.1 내지 1.6의 범위 내인 것을 적용할 수 있다. 이러한 굴절률 범위 하에서 중공 입자와 조합되어 전술한 수식 6을 만족하는 내적화층을 용이하게 형성할 수 있다. 상기 굴절률은 다른 예시에서 약 1.15 이상, 약 1.2 이상, 약 1.25 이상, 약 1.3 이상, 약 1.35 이상 또는 약 1.4 이상이거나, 약 1.55 이하 또는 약 1.5 이하 정도일 수 있다.

[103] 이러한 굴절률을 만족시키는 대표적인 바인더는 아크릴계 바인더이다. 내적화층의 바인더는, 중합성 아크릴 화합물의 중합 단위를 포함할 수 있다.

[104] 일 예시에서 상기 아크릴 화합물은, 탄소수가 1 내지 20, 탄소수 1 내지 16, 탄소수 1 내지 12, 탄소수 1 내지 8 또는 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 알콕시기를 가지는 알킬 (메타)아크릴레이트 또는 알콕시 (메타)아크릴레이트; 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 6-히드록시헥실 (메타)아크릴레이트 또는 8-히드록시옥틸 (메타)아크릴레이트 등의 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트 등과 같은 1관능성 아크릴레이트 화합물; 1,4-부탄디올 디(메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 디(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜아디페이트(neopentylglycol adipate) 디(메타)아크릴레이트, 히드록시피발산(hydroxyl puivalic acid) 네오펜틸글리콜 디(메타)아크릴레이트, 디시클로펜타닐(dicyclopentanyl) 디(메타)아크릴레이트, 카프로락톤 변성 디시클로펜테닐 디(메타)아크릴레이트, 에틸렌옥시드 변성 디(메타)아크릴레이트, 디(메타)아크릴록시 에틸 이소시아누레이트, 알릴(allyl)화 시클로헥실 디(메타)아크릴레이트, 트리시클로데칸디메탄올(메타)아크릴레이트, 디메틸롤 디시클로펜탄

디(메타)아크릴레이트, 에틸렌옥시드 변성 헥사히드로프탈산 디(메타)아크릴레이트, 트리시클로데칸 디메탄올(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 변성 트리메틸프로판 디(메타)아크릴레이트, 아다만탄(adamantane) 디(메타)아크릴레이트 또는 9,9-비스[4-(2-아크릴로일옥시에톡시)페닐]플루오렌(fluorine) 등과 같은 2관능성 아크릴레이트; 트리메틸롤프로판 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리쓰리톨 트리(메타)아크릴레이트, 프로피온산 변성 디펜타에리쓰리톨 트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리쓰리톨 트리(메타)아크릴레이트, 프로필렌옥시드 변성 트리메틸롤프로판 트리(메타)아크릴레이트, 3 관능형 우레탄 (메타)아크릴레이트 또는 트리스(메타)아크릴록시에틸이소시아누레이트 등의 3관능형 아크릴레이트; 디글리세린 테트라(메타)아크릴레이트 또는 펜타에리쓰리톨 테트라(메타)아크릴레이트 등의 4관능형 아크릴레이트; 프로피온산 변성 디펜타에리쓰리톨 펜타(메타)아크릴레이트 등의 5관능형 아크릴레이트; 및 디펜타에리쓰리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 카프로락톤 변성 디펜타에리쓰리톨 헥사(메타)아크릴레이트 또는 우레탄 (메타)아크릴레이트(ex. 이소시아네이트 단량체 및 트리메틸롤프로판 트리(메타)아크릴레이트의 반응물) 등의 6관능형 아크릴레이트 등을 사용할 수 있다.

[105] 다관능성 아크릴레이트로는 업계에서 소위 광경화성 올리고머로 호칭되는 화합물로서, 우레탄 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 폴리에스테르 아크릴레이트 또는 폴리에테르 아크릴레이트 등도 사용할 수 있다. 상기와 같은 화합물 중에서 적절한 종류를 일종 또는 이종 이상 선택하여 사용할 수 있다.

[106] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)을 형성하는 바인더의 종류는 상기에 제한되지 않으며, 기타 다른 다양한 광학용 재료가 모두 적용될 수 있다.

[107] 중공 입자와 조합되어 목적하는 특성(열확산도(수식 4), 표면 특성(AFM의 표면적 비율), 적외선 반사율, 가시광 투과율, SAXS 특성, 부피 분율 및/또는 굴절률 특성)이 만족되는 적절한 공극 특성을 확보하기 위해서 상기 바인더로는 상기 기술한 종류 중에서 다관능성 아크릴레이트가 적용될 수 있다. 즉, 상기 바인더는 상기 다관능성 아크릴레이트의 중합물을 포함할 수 있다. 다관능성 아크릴레이트는, 적어도 2개 이상의 중합성 관능기(아크릴로일기, 메타크릴로일기, 아크릴로일옥시기 또는 메타크릴로일옥시기)를 가지는 화합물이다. 상기 아크릴계 중합성 관능기의 수는 다른 예시에서 3개 이상이거나, 10개 이하, 9개 이하, 8개 이하, 7개 이하, 6개 이하, 5개 이하, 4개 이하 또는 3개 이하일 수 있다. 이러한 다관능성 아크릴레이트로는 히드록시기를 가지지 않고, 고리 구조(예를 들면, 방향족 고리 구조이거나, 디사이클로펜타디엔 구조)를 가지지 않는 화합물이 적용되는 것이 목적하는 가교도와 기공 특성을 통해 열확산도(수식 4), 표면 특성(AFM의 표면적 비율), 적외선 반사율, 가시광 투과율, SAXS 특성, 부피 분율 및/또는 굴절률 특성이

안정적으로 확보되는 내적화층을 형성하는 것에 있어서 유리하다. 동일한 이유로 내적화층(공극 함유층(다공성층))의 바인더에는 상기 히드록시기나 고리 구조가 존재하지 않거나, 존재하여도 그 비율이 제한되는 것이 좋다. 또한, 상기 다관능성 아크릴레이트로는 분자량이 약 150 내지 약 1,000 g/mol의 범위 내인 화합물을 사용하는 것이 목적하는 가교도와 기공 특성을 통해 열확산도(수식 4), 표면 특성(AFM의 표면적 비율), 적외선 반사율, 가시광 투과율, SAXS 특성, 부피 분율 및/또는 굴절률 특성이 안정적으로 확보되는 내적화층을 형성하는 것에 있어서 유리하다. 상기 분자량은 다른 예시에서 약 170 g/mol 이상, 약 190 g/mol 이상, 약 210 g/mol 이상, 약 230 g/mol 이상, 약 250 g/mol 이상, 약 270 g/mol 이상 또는 약 290 g/mol 이상이거나, 약 980 g/mol 이하, 약 960 g/mol 이하, 약 940 g/mol 이하, 약 920 g/mol 이하, 약 900 g/mol 이하, 약 880 g/mol 이하, 약 860 g/mol 이하, 약 840 g/mol 이하, 약 820 g/mol 이하, 약 800 g/mol 이하, 약 780 g/mol 이하, 약 760 g/mol 이하, 약 740 g/mol 이하, 약 720 g/mol 이하, 약 700 g/mol 이하, 약 680 g/mol 이하, 약 660 g/mol 이하, 약 640 g/mol 이하, 약 620 g/mol 이하, 약 600 g/mol 이하, 약 580 g/mol 이하, 약 560 g/mol 이하, 약 540 g/mol 이하, 약 520 g/mol 이하, 약 500 g/mol 이하, 약 480 g/mol 이하, 약 460 g/mol 이하, 약 440 g/mol 이하, 약 420 g/mol 이하, 약 400 g/mol 이하, 약 380 g/mol 이하, 약 360 g/mol 이하, 약 340 g/mol 이하, 약 320 g/mol 이하 또는 약 300 g/mol 이하 정도일 수도 있다.
목적하는 특성의 확보를 보다 효율적으로 한다는 측면에서 바인더는 실질적으로 상기 다관능성 아크릴레이트를 주성분으로 포함할 수 있다. 따라서, 바인더 내에서 상기 다관능성 아크릴레이트의 중량 비율은, 약 50% 이상, 약 52% 이상, 약 54% 이상, 약 56% 이상, 약 58% 이상, 약 60% 이상, 약 62% 이상, 약 64% 이상, 약 66% 이상, 약 68% 이상, 약 70% 이상, 약 72% 이상, 약 74% 이상, 약 76% 이상, 약 78% 이상, 약 80% 이상, 약 82% 이상, 약 84% 이상, 약 86% 이상, 약 88% 이상, 약 90% 이상, 약 92% 이상, 약 94% 이상, 약 96% 이상 또는 98% 이상 정도일 수 있고, 이 비율은 약 100% 이하 또는 약 100% 미만 정도일 수도 있다. 상기 비율은, 바인더 내에서의 상기 다관능성 아크릴레이트의 비율이고, 예를 들어, 공극 함유층(다공성층)이 바인더 및 중공 입자를 포함하는 층인 경우에는 상기 공극 함유층(다공성층) 전체 중량에서 상기 중공 입자를 뺀 중량을 기준으로 한 비율일 수 있다.

[108] 중공 입자로는 예를 들면, 상기 언급된 각 물성의 만족을 위해서 특정한 입도 분포를 가지는 입자를 사용할 수 있다. 예를 들면, 중공 입자로는, 입도 분포의 중량 누적 곡선에서 D10 입경, D50 입경 및 D90 입경이 각각 약 20nm 내지 약 50 nm, 약 55nm 내지 약 100 nm 및 약 110nm 내지 약 180 nm의 범위 내에 있는 입자를 적용할 수 있다. 상기에서 D10, D50 및 D90 입경은 각각 중공 입자의 전체 중량을 100 중량로 하고, 입경별 중량을 표시하는 누적 분포 그래프에서 최대 값(100 중량%)의 약 10 중량%, 약 50 중량% 및 약 90 중량%에 해당하는 입경의 값이다. 위와 같은 입경 분포를 가지는 입자의 적용을 통해서 목적하는

내적화층을 효과적으로 형성할 수 있다.

[109] 상기 D10 입경은 다른 예시에서 약 21nm 이상, 약 22nm 이상, 약 23nm 이상, 약 24nm 이상, 약 25nm 이상, 약 26nm 이상, 약 27nm 이상, 약 28nm 이상, 약 29nm 이상, 약 30nm 이상, 약 31 nm 이상 또는 32 nm 이상이거나, 약 49nm 이하, 약 48nm 이하, 약 47nm 이하, 약 46nm 이하, 약 45nm 이하, 약 44nm 이하, 약 43nm 이하, 약 42nm 이하, 약 41nm 이하, 약 40nm 이하, 약 39nm 이하, 약 38nm 이하, 약 37nm 이하, 약 36nm 이하, 약 35nm 이하, 약 34 nm 이하 또는 약 33 nm 이하 정도일 수도 있다.

[110] 상기 D50 입경은 다른 예시에서 약 56nm 이상, 약 57nm 이상, 약 58nm 이상, 약 59nm 이상, 약 60nm 이상, 약 61nm 이상 또는 62 nm 이상이거나, 약 99nm 이하, 약 98nm 이하, 약 97nm 이하, 약 96nm 이하, 약 95nm 이하, 약 94nm 이하, 약 93nm 이하, 약 92nm 이하, 약 91nm 이하, 약 90nm 이하, 약 89nm 이하, 약 88nm 이하, 약 87nm 이하, 약 86nm 이하, 약 85nm 이하, 약 84nm 이하, 약 83nm 이하, 약 82nm 이하, 약 81nm 이하, 약 79nm 이하, 약 78nm 이하, 약 77nm 이하, 약 76nm 이하, 약 75nm 이하, 약 74nm 이하, 약 73nm 이하, 약 72nm 이하, 약 71nm 이하 또는 약 70 nm 이하 정도일 수도 있다.

[111] 상기 D90 입경은 다른 예시에서 약 111nm 이상, 약 112nm 이상, 약 113nm 이상, 약 114nm 이상, 약 115nm 이상, 약 116nm 이상, 약 117nm 이상, 약 118nm 이상, 약 119nm 이상, 약 120nm 이상, 약 121nm 이상, 약 122nm 이상 또는 123nm 이상이거나, 약 179nm 이하, 약 178nm 이하, 약 177nm 이하, 약 176nm 이하, 약 175nm 이하, 약 174nm 이하, 약 173nm 이하, 약 172nm 이하, 약 171nm 이하, 약 170nm 이하, 약 169nm 이하, 약 168nm 이하, 약 167nm 이하, 약 166nm 이하, 약 165nm 이하, 약 164nm 이하, 약 163nm 이하, 약 162nm 이하, 약 161nm 이하, 약 160nm 이하, 약 159nm 이하, 약 158nm 이하, 약 157nm 이하, 약 156nm 이하, 약 155nm 이하, 약 154nm 이하, 약 153nm 이하, 약 152nm 이하, 약 151nm 이하, 약 150nm 이하, 약 149nm 이하, 약 148nm 이하, 약 147nm 이하, 약 146nm 이하, 약 145nm 이하, 약 144nm 이하, 약 143nm 이하, 약 142nm 이하, 약 141nm 이하, 약 140nm 이하, 약 139nm 이하, 약 138nm 이하, 약 137nm 이하, 약 136nm 이하, 약 135nm 이하, 약 134nm 이하, 약 133nm 이하, 약 132nm 이하, 약 131nm 이하, 약 130nm 이하, 약 129nm 이하, 약 128nm 이하, 약 127nm 이하 또는 약 126nm 이하 정도일 수도 있다.

[112] 중공 입자로는 기공의 크기가 상기 공극의 크기에 대응하는 입자를 적용할 수 있다. 따라서, 상기 기공의 크기는 약 0.5 nm 내지 약 100 nm의 범위 내일 수 있다.

[113] 상기 기공의 크기는 다른 예시에서 약 1nm 이상, 약 2nm 이상, 약 3nm 이상, 약 4nm 이상, 약 5nm 이상, 약 6nm 이상, 약 7nm 이상, 약 8nm 이상, 약 9nm 이상, 약 10nm 이상, 약 11nm 이상, 약 12nm 이상, 약 13nm 이상, 약 14nm 이상, 약 15nm 이상, 약 16nm 이상, 약 17nm 이상, 약 18nm 이상, 약 19nm 이상, 약 20nm 이상, 약 21nm 이상, 약 22nm 이상, 약 23nm 이상, 약 24nm 이상, 약 25nm 이상, 약 26nm

이상, 약 27nm 이상, 약 28nm 이상, 약 29nm 이상, 약 31nm 이상, 약 32nm 이상, 약 33nm 이상, 약 34nm 이상, 약 35nm 이상, 약 36nm 이상, 약 37 nm 이상 또는 약 38 nm 이상이거나, 약 99nm 이하, 약 98nm 이하, 약 97nm 이하, 약 96nm 이하, 약 95nm 이하, 약 94nm 이하, 약 93nm 이하, 약 92nm 이하, 약 91nm 이하, 약 90nm 이하, 약 89nm 이하, 약 88nm 이하, 약 87nm 이하, 약 86nm 이하, 약 85nm 이하, 약 84nm 이하, 약 83nm 이하, 약 82nm 이하, 약 81nm 이하, 약 79nm 이하, 약 78nm 이하, 약 77nm 이하, 약 76nm 이하, 약 75nm 이하, 약 74nm 이하, 약 73nm 이하, 약 72nm 이하, 약 71nm 이하, 약 69nm 이하, 약 68nm 이하, 약 67nm 이하, 약 66nm 이하, 약 65nm 이하, 약 64nm 이하, 약 63nm 이하, 약 62nm 이하, 약 61nm 이하, 약 59nm 이하, 약 58nm 이하, 약 57nm 이하, 약 56nm 이하, 약 55nm 이하, 약 54nm 이하, 약 53nm 이하, 약 52nm 이하, 약 51nm 이하, 약 50nm 이하, 약 49nm 이하, 약 48nm 이하, 약 47nm 이하, 약 46 nm 이하 또는 약 45 nm 이하 정도일 수도 있다.

[114] 중공 입자로는 상기와 같은 특성을 가지고, 바인더와 함께 전술한 특성(열확산도(수식 4), 표면 특성(AFM의 표면적 비율), 적외선 반사율, 가시광 투과율, SAXS 특성, 부피 분율 및/또는 굴절률 특성)을 나타낼 수 있는 것이라면 특별한 제한 없이 다양한 종류를 적용할 수 있다.

[115] 예를 들면, 중공 입자로는 셸(shell) 부위가 유기물로 되어 있는 유기 입자, 무기물로 되어 있는 무기 입자 및/또는 유무기 물질로 되어 있는 유무기 입자 등을 사용할 수 있다. 이러한 입자로는 PMMA(poly(methyl methacrylate)) 등의 아크릴 입자, 에폭시 입자, 나일론 입자, 스티렌 입자 및/또는 스티렌/비닐 단량체의 공중합체 입자 등이나, 실리카 입자, 알루미나 입자, 산화 인듐 입자, 산화 주석 입자, 산화 지르코늄 입자, 산화 아연 입자 및/또는 티타니아 입자 등의 무기 입자 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[116] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 상기 중공 입자를 약 5 중량% 이상의 비율로 포함할 수 있다. 상기 비율은 다른 예시에서 약 10 중량% 이상, 약 15 중량% 이상, 약 20 중량% 이상, 약 25 중량% 이상, 약 30 중량% 이상, 약 35 중량% 이상, 약 40 중량% 이상, 약 45 중량% 이상, 약 50 중량% 이상, 약 55 중량% 이상, 약 60 중량% 이상, 약 65 중량% 이상, 약 70 중량% 이상, 약 75 중량% 이상, 약 80 중량% 이상, 약 85 중량% 이상, 약 90 중량% 이상, 약 95 중량% 이상, 약 100 중량% 이상, 약 105 중량% 이상, 약 110 중량% 이상, 약 115 중량% 이상, 약 120 중량% 이상, 약 125 중량% 이상, 약 130 중량% 이상, 약 135 중량% 이상, 약 140 중량% 이상, 약 145 중량% 이상, 약 150 중량% 이상, 약 155 중량% 이상, 약 160 중량% 이상, 약 165 중량% 이상, 약 170 중량% 이상, 약 175 중량% 이상 또는 약 180 중량% 이상일 수 있다. 상기 비율은 다른 예시에서 약 9,000 중량% 이하, 약 8,000 중량% 이하, 약 7,000 중량% 이하, 약 6,000 중량% 이하, 약 5,000 중량% 이하, 약 4,000 중량% 이하, 약 3,000 중량% 이하, 약 2,000 중량% 이하, 약 1,000 중량% 이하, 약 900 중량% 이하, 약 800 중량% 이하, 약 700 중량% 이하, 약 600 중량% 이하, 약 500 중량% 이하, 약 400 중량% 이하, 약 300

중량% 이하, 약 250 중량% 이하, 약 240 중량% 이하, 약 230 중량% 이하, 약 220 중량% 이하, 약 210 중량% 이하 또는 약 200 중량% 이하 정도일 수도 있다.

[117] 상기 중공 입자의 비율은 목적하는 특성에 따라 조절될 수 있다. 하나의 예시에서 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은 입자로는 중공 입자만을 포함할 수 있다. 즉, 이러한 예시에서 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 소위 솔리드(solid) 입자는 포함하지 않을 수 있다. 이에 의해 목적하는 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 특성을 보다 적절하게 구현할 수 있다.

[118] 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 상기 성분 외에도 필요에 따라 업계에 공지된 임의의 첨가제를 포함할 수 있다. 이러한 첨가제로는 상기 바인더에 대한 경화제나 개시제, 산화 방지제, 자외선 안정제, 자외선 흡수제, 조색제, 소포제, 계면활성제 및/또는 가소제 등이 예시될 수 있다.

[119] 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 두께는 목적하는 내적화능의 발현을 위해 제어될 수 있다. 예를 들면, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)은, 두께가 약 200 nm 이상일 수 있다. 이러한 두께 범위에서 목적하는 내적화 성능이 효과적으로 발현될 수 있다. 상기 두께는 다른 예시에서 약 250 nm 이상, 약 300 nm 이상, 약 350 nm 이상, 약 400 nm 이상, 약 450 nm 이상, 약 500 nm 이상, 약 550 nm 이상, 약 600 nm 이상, 약 650 nm 이상, 약 700 nm 이상, 약 750 nm 이상, 약 800 nm 이상, 약 850 nm 이상 또는 약 900 nm 이상 정도일 수도 있다. 상기 두께의 상한은 특별히 제한되지 않는다. 통상적으로 내적화층은 두꺼울수록 열을 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시키는 효과가 향상된다. 따라서, 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 두께의 상한은, 상기 열의 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연 효과가 확보되는 한, 광학 적층체에 대해서 요구되는 두께 등을 고려하여 선택될 수 있고, 특별한 제한은 없다. 상기 내적화층 또는 공극 함유층(다공성층)의 두께는 일 예시에서 약 3,000 nm 이하, 약 2, 약900 nm 이하, 약 2, 약800 nm 이하, 약 2, 약700 nm 이하, 약 2, 약600 nm 이하, 약 2, 약500 nm 이하, 약 2, 약400 nm 이하, 약 2, 약300 nm 이하, 약 2, 약200 nm 이하, 약 2, 약100 nm 이하, 약 2, 약000 nm 이하 또는 약 1,950 nm 이하 정도일 수도 있다.

[120] 광학 적층체 내에서 내적화층의 위치는 목적하는 내적화 성능의 확보를 위해 역시 제어될 수 있다.

[121] 상기 내적화층은 광학 적층체에 별도로 포함되는 층이거나, 혹은 광학 적층체 내에 이미 존재하는 층(ex. 접착제층이나 점착제층)에 공극을 형성하여 구현한 층일 수 있다.

[122] 광학 적층체 내에서 상기 내적화층의 위치는 목적, 즉 적화의 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연을 위해서 제어될 수 있다.

[123] 예를 들면, 내적화층은, 광학 적층체 내에서 적화의 주요한 원인이 되는 광학 기능층과 가급적 가깝게 위치할 수 있다. 즉, 광학 적층체에서 상기 내적화층과 상기 광학 기능층간의 거리가 제어될 수 있다. 상기에서 거리는 상기 내적화층 및 상기 광학 기능층의 마주하는 표면간의 최단 간격, 최대 간격 또는 평균

간격일 수 있다. 일 예시에서 상기 내적화층과 광학 기능층간의 거리는 약 90μm 이내, 약 85μm 이내, 약 80μm 이내, 약 75μm 이내, 약 70μm 이내, 약 65μm 이내, 약 60μm 이내, 약 55μm 이내, 약 50μm 이내, 약 45μm 이내, 약 40μm 이내, 약 35μm 이내, 약 30μm 이내, 약 25μm 이내, 약 20μm 이내, 약 15μm 이내, 약 10μm 이내, 약 5μm 이내, 약 1 μm 이내, 약 0.9 μm 이내, 약 0.8 μm 이내, 약 0.7 μm 이내, 약 0.6 μm 이내, 약 0.5 μm 이내, 약 0.4 μm 이내, 약 0.3 μm 이내 또는 약 0.2 μm 이내일 수 있다. 광학 기능층과 내적화층이 가장 가깝게 위치하는 경우는 상기 2개의 층이 서로 접하는 경우이고, 이러한 경우에 상기 거리는 0 μm이다. 따라서, 상기 거리의 하한은 0μm이다. 상기 거리는 다른 예시에서 약 0.01 μm 이상, 약 0.02 μm 이상, 약 0.03 μm 이상, 약 0.04 μm 이상, 약 0.05 μm 이상, 약 0.09 μm 이상 또는 약 0.1 μm 이상 정도일 수도 있다.

[124] 이러한 내적화층은, 광학 적층체의 최외곽 표면을 형성하지 않는 위치에 배치될 수 있다. 즉, 내적화층은, 광학 적층체의 최외층은 아닐 수 있다. 이러한 위치 설정은 광학 적층체 및/또는 광학 기능층의 내적화 특성을 발현하는 것에 요구될 수 있다.

[125] 다른 예시에서 광학 적층체는 상기 내적화층과 광학 기능층과 함께 추가적인 층을 포함하고, 상기 내적화층이 상기 광학 기능층과 상기 추가적인 층의 사이에 위치할 수 있다. 도 1은 이러한 층 구성의 일 예시이고, 상기 추가적인 층(30), 내적화층(20) 및 광학 기능층(10)이 순차 형성된 경우를 보여준다. 상기에서 추가적인 층은 보호 필름, 점착제층, 접착제층, 하드코팅층, 반사 방지층, 위상차층 또는 휘도 향상층 등이거나, 후술하는 커버 글라스 등일 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[126] 위와 같은 배치에 의해서 본 출원의 광학 적층체는 다소 높은 표면 반사율을 나타낼 수 있다. 즉, 본 출원의 내적화층은, 그 구성상 반사율을 낮추는 작용을 할 수 있는데, 이러한 내적화층이 표면에 존재하지 않기 때문에, 별도의 반사 방지층 등이 형성되지 않는 한, 상기 광학 기능층의 표면 반사율은 다소 높게 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 광학 적층체는 반사율이 약 2% 이상일 수 있다. 상기에서 반사율은, 가시광 영역의 광, 예를 들면, 대략 380 nm 내지 780 nm의 범위 내의 어느 한 파장, 또는 상기 범위 내의 일정 영역의 파장 또는 상기 영역 전체에 대한 반사율이거나, 평균 반사율일 수 있다. 상기 반사율은 다른 예시에서 약 2.5% 이상, 약 3% 이상, 약 3.5% 이상 또는 약 4% 이상이거나, 약 10% 이하, 약 9% 이하, 약 8% 이하, 약 7% 이하, 약 6% 이하 또는 약 5% 이하 정도일 수도 있다.

[127] 위와 같은 배치에 의해서 광학 기능층 및/또는 광학 적층체의 적화 현상을 효과적으로 방지, 완화, 경감, 억제 및/또는 지연시킬 수 있다.

[128] 상기 광학 적층체는 상기 내적화층과 광학 기능층을 기본적으로 포함하는 한 다양한 다른 층도 포함할 수 있다.

[129] 이러한 층은 예를 들면, 상기 광학 적층체에 대한 보호 필름, 점착제층,

접착제층, 위상차 필름, 하드코팅층 또는 저반사층 등이 예시될 수 있다. 상기 층들은 전술한 추가적인 층일 수도 있다.

[130] 상기 추가적인 층의 종류로는 업계에 공지된 일반적인 구성이 적용될 수 있다. 예를 들면, 상기 보호 필름으로는, 투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차단성 또는 등방성 등이 우수한 수지 필름이 사용될 수 있으며, 이러한 필름의 예로는, TAC(triacetyl cellulose) 필름 등의 셀룰로오스 수지 필름, 폴리에스테르 필름, 폴리에테르술폰 필름, 폴리술폰 필름, 폴리카보네이트 필름, 폴리아미드 필름, 폴리이미드 필름, 폴리올레핀 필름, 아크릴 필름, 노르보넨 수지 필름 등의 고리형 폴리올레핀 필름, 폴리아릴레이트 필름, 폴리스티렌 필름, 폴리비닐알코올 필름 등을 예시할 수 있다. 또한, 필름 형태의 보호층 외에도 (메트)아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계 또는 실리콘계 등의 열 또는 광 경화형 수지를 경화시킨 경화 수지층을 상기 보호 필름으로 적용할 수도 있다. 이러한 보호 필름은 광학 기능층의 일면 또는 양면에 형성될 수 있다.

[131] 위상차 필름으로는, 일반적인 소재가 적용될 수 있고, 예를 들면, 1축 또는 2축 연신된 복굴절성 고분자 필름 또는 액정 폴리머의 배향 필름 또는 중합성 액정 화합물의 중합층 등이 적용될 수 있다. 위상차 필름의 두께도 특별히 제한되지 않는다.

[132] 상기 기술한 보호 필름 또는 위상차 필름은 접착제 등에 의해 광학 기능층 등에 부착될 수 있는데, 이러한 보호 필름 등에는 코로나 처리, 플라즈마 처리, 프라이머 처리 또는 비누화 처리 등과 같은 접착 용이 처리가 수행되어 있을 수 있다. 또한, 보호 필름이 광학 기능층 또는 내적화층에 부착되는 경우에 상기 보호 필름의 상기 광학 기능층 또는 내적화층에 부착되는 면과는 반대측 면에는 하드 코트층, 저반사층, 반사방지층, 스티킹 방지층, 확산층 또는 헤이즈층 등이 존재할 수 있다.

[133] 광학 적층체에는 상기 보호 필름 또는 위상차 필름 외에도, 예를 들어 반사판 또는 반투과판 등의 다양한 요소가 존재할 수도 있으며, 그 종류는 특별히 제한되지 않는다.

[134] 광학 적층체의 각 층의 접착을 위해서 접착제가 사용될 수 있다. 접착제로는, 이소시아네이트계 접착제, 폴리비닐알코올계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계 또는 수계 폴리에스테르 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 접착제로는 통상적으로 수계 접착제가 사용될 수 있으나, 부착되는 필름의 종류에 따라서는 무용제 타입의 광경화형 접착제가 사용될 수도 있다.

[135] 광학 적층체는, 액정 패널이나 커버 글래스 등의 다른 부재와의 접착을 위해 점착제층이 포함될 수 있다. 점착제층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르 또는 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 이러한 점착제층의 노출면에 대해서는, 실용에 제공할 때까지의 동안에 그 오염 방지 등을 목적으로

이형 필름이 임시 부착되어 커버될 수 있다.

[136] 이와 같은 광학 적층체는, 다양한 형태의 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 도 2는 가장 기본적인 광학 적층체인 편광판의 구조에서 내적화층(20)이 도입된 구조이다. 즉, 기본적인 편광판은 편광층(100)의 적어도 일면에 보호 필름(301)이 부착된 구조를 가지는데, 상기 내적화층(20)이 상기 편광층(100)과 보호 필름(301)의 사이에 위치할 수 있다. 도 2의 구조에서 각 층(100, 20, 301)의 접착에는 접착제나 점착제가 사용될 수 있다. 일 예시에서 도 2의 내적화층(20)은 별도의 층이거나 그 자체가 상기 접착제나 점착제일 수 있다. 즉, 접착제나 점착제에 중공 입자 등을 도입하여 공극 함유층(다공성층)으로 구성하여 내적화층의 역할을 하도록 할 수 있다.

[137] 도 2에서 편광층(100)의 하부, 즉 내적화층(20)과 반대측 면에도 보호 필름(302)이 부착되어 있지만, 이 보호 필름(302)은 생략되거나 다른 종류의 층(예를 들면, 전술한 위상차 필름이나, 경화 수지층 등)될 수 있다. 예를 들면, 상기 내적화층(20)과 반대측 면에 존재하는 보호 필름(302)의 하부, 즉 상기 보호 필름(302)의 편광층(100)쪽 면과 반대쪽 면에는 점착제층이 형성되어 있을 수 있거나, 상기 보호 필름(302) 대신 점착제층이 형성되어 있을 수 있다.

[138] 도 3은 변형 구조로서, 편광층(100)의 일면에 2장의 보호 필름(301, 302)이 존재하고, 그 보호 필름(301, 302)들의 사이에 내적화층(20)이 존재하는 경우이다. 이 경우에도 상기 층의 접착에는 점착제나 접착제가 적용될 수 있고, 이 때 내적화층(20)이 점착제나 접착제일 수도 있다. 이러한 구조에서 편광층(100)의 하부에 존재하는 보호 필름(303)에 대한 사항은 도 2의 구조에서 편광층(100)의 하부에 존재하는 보호 필름(302)의 경우와 같다.

[139] 도 2 및 3의 구조는 본 출원의 일 예시이며, 본 출원의 광학 적층체는 이 외에도 다양한 구조로 구성될 수 있다.

[140] 본 출원은 또한 상기 광학 적층체를 포함하는 디스플레이 장치에 대한 것이다. 상기 디스플레이 장치의 종류는 특별한 제한 없이 다양할 수 있고, 예를 들면, 공지의 LCD(Liquid Crystal Display) 또는 OLED(Organic Light Emitting Display) 등일 수 있으며, 이러한 디스플레이 장치에서 상기 광학 적층체는 통상의 방식으로 적용될 수 있다.

[141] 특히 상기 광학 적층체는 소위 커버 글래스(Cover glass)를 포함하는 디스플레이 장치에 효과적으로 적용된다.

[142] 이러한 장치는 통상 커버 글래스와 그 커버 글래스에 소위 OCA(Optical Clear Adhesive)나 OCR(Optical Clear Resin) 등으로 부착된 광학 적층체를 포함하는데, 상기 광학 적층체로서 본 출원의 적층체가 적용될 수 있다. 따라서, 상기 디스플레이 장치는, 커버 글래스 및 상기 커버 글래스에 부착된 광학 적층체를 포함하고, 상기 광학 적층체는 상기 광학 기능층; 및 상기 광학 기능층의 적어도 일면에 형성되어 있는 내적화층을 포함할 수 있으며, 이 때 상기 내적화층은 상기 커버 글래스와 상기 광학 기능층의 사이에 위치할 수 있다.

[143] 통상 커버 글래스를 포함하는 디스플레이 장치는 차량용 네비게이션 등의 용도에 적용되는데, 이 때 열 전도율이 높은 커버 글래스에 의해 상기 적화 현상이 보다 문제가 된다.

[144] 그렇지만, 본 출원의 광학 적층체는 상기 구조의 장치에 적용되어 상기 문제점을 해결할 수 있다.

[145] 상기 디스플레이 장치의 구체적인 구조는 본 출원의 광학 적층체가 적용되는 한 특별한 제한은 없고, 공지의 구조에 따를 수 있다.

발명의 효과

[146] 본 출원에서는 매우 가혹한 조건(예를 들면, 매우 고온 조건)에서 구동되거나, 유지되는 경우에도 소위 적화 현상이 유발되지 않는 광학 적층체 또는 그에 적용되는 내적화층을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[147] 도 1 내지 3은, 본 출원의 광학 적층체의 예시적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[148] 이하, 본 출원에 따른 실시예 등을 통하여 상기 편광층 등을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 출원의 범위가 이하에 제한되는 것은 아니다.

[149] 본 명세서에서의 물성은 하기의 방식으로 측정하였다.

[150]

[151] **1. 두께의 측정**

[152] 편광층 및 내적화층 등의 두께는 TEM(Transmission Electron Microscopy) 기기를 적용하여 측정할 수 있다. 상기 TEM 기기로 편광층이나 내적화층의 단면을 촬영한 후에 촬영된 이미지로부터 해당 층의 두께를 확인할 수 있다. 본 실시예에서는 TEM 기기로서 Hitachi社의 H-7650 제품을 사용하였다.

[153]

[154] **2. 중공 입자의 입도 분포 및 기공 크기의 측정**

[155] 중공 입자의 입도 분포는 Otsuka Electronics 사의 ELSZ-2000 장비를 이용하여 측정하였다. 또한, 중공 입자의 입자 직경 및 기공 크기는 TEM(Transmission Electron Microscopy) 기기를 적용하여 측정하였다. 본 실시예에서는 TEM 기기로서 Hitachi社의 H-7650 제품을 사용하였다. 상기 입자 직경 및 기공 크기는, 상기 TEM 기기를 사용하여 실시예 등에서 제조된 광학 적층체(편광판)에서의 내적화층의 단면을 촬영(10000배 배율)한 후에 임의로 50개의 중공 입자를 선택하여 각각의 입자 직경과 기공 크기를 구하고, 그 산술 평균을 입자 직경 및 기공 크기의 대표값으로 하였다.

[156]

[157] **3. CIE 색좌표 측정**

[158] 색좌표는 JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)를 사용하여

측정하였다. 상기 JASCO V-7100 스펙트로포토미터는 해당 기기에 내장된 편광자의 흡수축에 대해서 측정 대상 편광판의 흡수축을 0도에서 360도까지 회전시키다가 투과율이 최소가 되는 지점에서 색좌표(TD 색좌표)를 측정하고, 상기 투과율이 최소가 되는 지점에서 다시 측정 대상 편광판의 흡수축을 시계 방향으로 90도 회전시켜서 색좌표(MD 색좌표)를 측정한 후에 각 측정값을 기준으로 색좌표의 대표값을 도출하여 주는 기기이다. 본 명세서의 실시예에서 기재된 색좌표는 상기 JASCO V-7100 스펙트로포토미터에서 확인하여 주는 색좌표이다.

[159]

[160] **4. 투과율의 측정**

[161] 편광판의 단체 투과율 등은 JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)를 사용하여 측정하였다. 상기 JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)는, 평광판의 투과율 등을 380 내지 780 nm 범위 내에서 측정하여 상기 파장 범위에 대한 대표값을 도출하여 주는 기기이고, 본 실시예에서는 이러한 JASCO V-7100 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)에서 확인되는 투과율을 기재하였다.

[162]

[163] **5. 편광층의 칼륨(K) 및 아연(Zn)의 중량 비율 측정**

[164] 편광층에 존재하는 칼륨(K)과 아연(Zn)의 중량 비율은 다음의 방식으로 측정하였다. 우선 상온(약 25°C)에서 약 65중량% 농도의 질산 수용액(2mL)에 편광층 0.1 g 정도를 상기 녹인 후에 물(Deionized water)로 40 mL까지 희석한 후에 ICP-OES(Optima 5300)를 사용하여 편광층에 포함되어 있는 칼륨(K)과 아연(Zn)의 중량을 각각 측정하였다.

[165]

[166] **6. 내적화층의 열확산도 평가**

[167] 내적화층의 열확산도는 다음과 같은 방식으로 측정하였다. 하기 실시예에서 기술한 방식으로 두께가 대략 60μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름(효성社제, PG601F)상에 내적화층을 형성한 상태로 상기 열확산도를 평가하였다. 이 때 내적화층의 두께는 각 실시예에 기재되어 있다. 상기 TAC 필름/내적화층의 적층체의 상면 및 하면에 그래파이트 코팅(graphite coating)을 수행하였다. 상기 그래파이트 코팅은 CRAMLIN사의 GRAPHITE 제품을 사용하여 형성하였다. 상기 제품은 스프레이 방식으로 그래파이트 코팅을 할 수 있는 제품이며, 해당 제품을 상기 적층체의 상면(내적화층의 면)과 하면(TAC 필름)에 1회 정도 분사 후에 건조하여 그래파이트층을 형성하였다. 한 뒤에 NETZSCH社의 LFA 457 MicroFlash 제품을 사용하여 열확산도를 측정하였다. 열확산도는 95°C의 온도를 기준으로 측정하였으며, 상기 하나의 그래파이트면에서 다른 그래파이트면으로의 온도 전달 여부를 통해 확인하였다. 이와 같은 방식으로 적층체(내적화층/TAC 필름)의 열확산도를

평가하고, 실시예에서는 TAC 필름 대비 상기 적층체의 열확산도의 상대 비율을 기재하였다.

[168]

[169] **7. 내적화층의 적외선 반사율 평가**

[170] 내적화층의 적외선 반사율은 다음의 방식으로 확인하였다. 하기 실시예에서 기술한 방식으로 두께가 대략 60μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름상에 내적화층을 형성한 상태로 상기 적외선 반사율을 평가하였다. 이 때 내적화층의 두께는 각 실시예에 기재되어 있다. 상기 내적화층/TAC 필름의 적층체의 TAC 필름의 하면(내적화층이 형성되어 있지 않은 필름의 면)에 블랙 테이프(TOMOEGAWA社, PET 필름)를 붙여 암색화 처리를 하고, SHIMADZU社의 Solidspec 3700 장비를 사용하여, 반사율(Reflectance) 모드에서 800 내지 1300 nm 파장 영역에서의 평균 반사율을 측정하였다. 상기 기기를 사용하면, 800nm 내지 1300nm 범위 내에서 1 nm 간격의 파장 범위에 대한 반사율을 확인할 수 있고, 본 실시예에서는 각 파장에 대한 반사율의 산술 평균치를 적외선 반사율의 대표값으로 하였다.

[171]

[172] **8. 내적화층의 소각 X선 산란(SAXS: Small Angle X ray Scattering) 평가**

[173] 내적화층의 소각 X선 산란 평가는 다음의 방식으로 수행하였다. 하기 실시예에서 기술한 방식으로 두께가 대략 60μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름상에 내적화층을 형성한 상태로 상기 평가를 진행하였다. 이 때 내적화층의 두께는 각 실시예에 기재되어 있다. 상기 TAC 필름/내적화층의 적층체를 가로 및 세로가 각각 1cm 정도가 되도록 재단하여 시험편을 제작한다. 상기 시험편의 내적화층에 0.0733nm의 파장의 X선을 4 m 떨어진 거리에서 조사하여 산란 벡터에 따른 산란 강도를 구하였다. 상기 측정은 포항 가속기 4C 빔라인에서 수행하였고, 수직 크기가 0.023 mm 정도이고, 수평 크기가 0.3 mm 정도인 X선을 이용하였다. 검출기로는 2D mar CCD를 이용하였다. 산란된 2D 회절 패턴의 이미지를 얻은 후에 이를 standard 시료(polyethylene-block-polybutadiene-block-polystyrene, SEBS)를 통해 얻어진 sample-to-detector 거리를 이용하여 calibration하고, circular average를 통해 산란 벡터(q)에 따른 산란 강도를 환산하였다. 이 때 산란 벡터는 하기 수식 A에 따라 구하였다.

[174] [수식 A]

[175] $q = 4\pi\sin\theta/\lambda$

[176] 수식 A에서 q는 상기 산란 벡터이고, θ는 산란 각도(단위: 도)의 1/2배의 수치이며, λ는 조사된 X선의 파장(단위: 옹스트롬(Å))이다.

[177]

[178] **9. Cauchy Parameter 측정**

[179] 내적화층의 굴절률 및 Cauchy Parameter은, 다음의 방식으로 수행하였다. 하기

실시예에서 기술한 방식으로 두께가 대략 60μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름상에 내적화층을 형성한 상태로 상기 평가를 진행하였다. 이 때 내적화층의 두께는 각 실시예에 기재되어 있다. 상기 적층체(내적화층/TAC 필름)의 내적화층에 대해서 장비(J. A. Woollam Co. M-2000)를 사용하여 상기 특성을 평가하였다. 상기 내적화층에 대해서 상기 장비를 적용하여 70도의 입사각 조건에서 380 nm 내지 1,000 nm의 파장 범위에서 선편광을 측정하였다. 측정된 선편광 데이터(Ellipsometry data (Psi(Ψ), delta(Δ)))를 Complete EASE software를 이용하여 하기 일반식 1의 Cauchy model의 MSE가 25 이하가 되도록 최적화(fitting)하여 하기 수식 6의 n(λ), A, B 및 C를 구하였다. 최적화 과정에서 Roughness 기능을 on (범위 -20~50 nm)으로 하여 적용하였다.

[180] [수식 6]

[181]

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

[182] 수식 6에서 n(λ)는 파장 λ nm에서의 굴절률이다.

[183]

[184] **10. 표면적 비율 평가**

[185] 내적화층(공극 함유층(다공성층))의 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 AFM 기기(Atomic Force Microscope, Park Systems, XE7)를 사용하여 측정하였다. 실시예의 기재와 같이 TAC 필름의 일면에 형성된 내적화층(공극 함유층(다공성층))을 가지는 적층체를 가로 및 세로 길이가 1 cm가 되도록 재단하여 제작한 샘플을 카본 테이프를 사용하여 기기의 스테이지에 고정시키고, 측정을 수행하였다. 측정을 위한 탐침(tip)으로는 PPP-NCHR 10 (Force Constant: 42 N/m, Resonance Frequency 330 kHz)을 사용하였다. 측정 조건은 하기와 같다.

[186] <측정 조건>

[187] x-scan size: 1μm

[188] y-scan size: 1μm

[189] Scan rate: 0.7 내지 1Hz

[190] Z Servo Gain: 1

[191] Set Point: 10 내지 15 nm

[192] 상기 조건에서 측정한 데이터를 XEI 프로그램을 이용하여 하기 조건에서 평탄화하였다.

[193] <평탄화 조건>

[194] Scope: Line

[195] Orientation: X and Y axis

[196] Regression Order: 1

[197] 평탄화 후 XEI 프로그램 내의 Region tab에서 표면적 비율을 추출하였다.

[198]

[199] **제조예 1. 편광층(A)의 제조**

[200] 두께가 약 30 ㎛인 PVA(poly(vinyl alcohol)) 필름(일본합성社, M3004L)을 요오드(I_2) 0.2 중량% 및 요오드화 칼륨(KI) 2.5 중량%를 포함하는 28℃의 염색액에 60초 동안 침지시켜 염색 처리하였다. 이어서 염색된 PVA 필름을 붕소 1 중량% 및 요오드화 칼륨(KI) 3 중량%를 포함하는 35℃의 수용액(가교액)에 60초 동안 침지시켜 가교 처리하였다. 이후, 가교된 PVA 필름을 롤간 연신 방법을 이용하여 5.4배의 연신 배율로 연신시켰다. 연신된 PVA 필름을 25℃의 이온교환수에 60초 동안 침지시켜 세정하고, 질산 아연 2 중량% 및 요오드화 칼륨(KI) 5 중량% 포함하는 25℃의 수용액에 30초 동안 침지시켰다. 이후, PVA 필름을 80℃의 온도에서 60초 동안 건조시켜 PVA 편광층을 제조하였다. 상기 제조된 편광층의 최종 두께는 약 12㎛ 정도였으며, 칼륨 함량은 약 0.9 중량%이고, 아연 함량은 약 0.3 중량%였다. 또한, 1/(1+0.025d/R)는 약 0.9였다. 상기에서 d는 편광층의 두께(12㎛)이고, R은 편광층에 포함되어 있는 칼륨 성분의 중량비(K, 단위: weight)과 아연 성분의 중량비(Zn, 단위: weight)의 비율(K/Zn)이다.

[201]

[202] **제조예 2. 편광층(B)의 제조**

[203] 두께가 약 45 ㎛인 PVA(poly(vinyl alcohol)) 필름(일본합성社, M4504L)을 원반 필름으로 사용하여 편광층을 제조하였다. 우선 상기 원반 필름에 대해서 팽윤 처리를 수행하였다. 팽윤 처리는 원반 필름을 25℃의 온도의 순수에 30초 동안 침지하여 수행하였다. 팽윤 처리 과정에서 최종 연신 배율의 약 28% 정도까지가 연신되도록 연신을 진행하였다. 이어서 순수에 요오드(I_2) 및 요오드화 칼륨(KI)이 각각 0.2 중량% 및 2.5 중량% 정도 농도로 용해된 염색액을 사용하여 염색 처리를 하였다. 염색 처리는 28℃의 상기 염색액 내에 원반 필름을 약 2분 동안 침지하여 수행하였다. 이 과정에서 최종 연신 배율의 약 40% 정도까지가 연신되도록 연신을 진행하였다. 이후 염색된 PVA 필름을 붕소 1 중량% 및 요오드화 칼륨 3중량%를 포함하는 35℃의 수용액(가교액)에 60초 동안 침지시켜 가교 처리하였다. 이어서 상기 원반 필름을 연신하였다. 연신은 붕산과 요오드화 칼륨을 각각 3 중량% 정도로 포함하는 수용액(처리액) 내에서 수행하였다. 상기 처리액의 온도는 50℃정도였다. 이어서 수용액으로 상기 연신된 필름을 세정하였다. 이 때 수용액의 온도는 약 25℃ 정도였고, 세정 처리는 1분 이내로 수행하였다. 그 후 필름을 건조하여 PVA 편광층을 제조하였다(두께: 27㎛, 총 연신 배율: 5.4배).

[204]

[205] **제조예 3. 내적화층(A) 재료의 제조**

[206] 바인더로서 TMPTA(trimethylolpropane triacrylate)를 적용하고, 중공 실리카

입자(Hollow Silica Particle)를 적용하여 내적화층을 제조하였다. 상기 중공 실리카 입자로는 D10, D50 및 D90 입경이 각각 32.1 nm, 62.6nm 및 123.4 nm인 입자를 사용하였다. 이 경우, 내적화층을 형성한 후에 TEM으로 측정한 기공 크기의 평균은 대략 38.3 nm 정도이며, 입자 직경은 대략 53 nm 정도였다. 상기 바인더, 상기 중공 실리카 입자, 함불소 화합물(RS-90, DIC社) 및 개시제(Irgacure 127, Ciba社)를 고형분 기준으로 31:65:0.1:3.9의 중량 비율(바인더:중공 실리카 입자: 함불소 화합물:개시제)로 용매인 MIBK(methyl isobutyl ketone)에 희석하여 코팅액을 제조하였다.

[207]

[208] **제조예 4. 내적화층(B) 재료의 제조**

[209] 바인더로서 TMPTA(trimethylolpropane triacrylate)를 적용하고, 중공 실리카 입자(Hollow Silica Particle)를 적용하여 내적화층을 제조하였다. 상기 중공 실리카 입자로는 D10, D50 및 D90 입경은 각각 39.9 nm, 70.6 nm 및 126.0 nm인 입자를 사용하였다. 이 경우, 내적화층을 형성한 후에 TEM으로 측정한 기공 크기의 평균은 대략 44.1 nm 정도이며, 입자 직경은 대략 61 nm 정도였다. 상기 바인더, 상기 중공 실리카 입자, 함불소 화합물(RS-90, DIC社) 및 개시제(Irgacure 127, Ciba社)를 55.1:40:1.1:3.8의 중량 비율(바인더:중공 실리카 입자: 함불소 화합물:개시제)로 용매인 MIBK(methyl isobutyl ketone)에 희석하여 코팅액을 제조하였다.

[210]

[211] **제조예 5. 내적화층(C) 재료의 제조**

[212] 바인더로서 PETA(Pentaerythritol triacrylate)를 적용하고, 중공 실리카 입자(Hollow Silica Particle)를 적용하여 내적화층을 제조하였다. 상기 중공 실리카 입자로는 D10, D50 및 D90 입경은 각각 39.9 nm, 70.6 nm 및 126.0 nm 인 입자를 사용하였다. 이 경우, 내적화층을 형성한 후에 TEM으로 측정한 기공 크기의 평균은 대략 44.1 nm 정도이며, 입자 직경은 대략 61 nm 정도였다. 상기 바인더, 상기 중공 실리카 입자, 함불소 화합물(RS-90, DIC社) 및 개시제(Irgacure 127, Ciba社)를 76.5:20:0.5:3.0의 중량 비율(바인더:중공 실리카 입자: 함불소 화합물:개시제)로 용매인 MIBK(methyl isobutyl ketone)에 희석하여 코팅액을 제조하였다.

[213]

[214] **제조예 6. 내적화층(D) 재료의 제조**

[215] 바인더로서 PETA(Pentaerythritol triacrylate)를 적용하고, 중공 실리카 입자(Hollow Silica Particle)를 적용하여 내적화층을 제조하였다. 상기 중공 실리카 입자로는 D10, D50 및 D90 입경은 각각 39.9 nm, 70.6 nm 및 126.0 nm 인 입자를 사용하였다. 이 경우, 내적화층을 형성한 후에 TEM으로 측정한 기공 크기의 평균은 대략 44.1 nm 정도이며, 입자 직경은 대략 61 nm 정도였다. 상기 바인더, 상기 중공 실리카 입자, 함불소 화합물(RS-90, DIC社) 및 개시제 (Irgacure

127, Ciba社)를 86.5:10:0.5:3.0의 중량 비율(바인더:중공 실리카 입자: 함불소 화합물:개시제)로 용매인 MIBK(methyl isobutyl ketone)에 희석하여 코팅액을 제조하였다.

[216]

[217] **제조예 7. 수지층(A) 재료의 제조**

[218] 바인더로서 PETA(Pentaerythritol triacrylate)를 적용하고, 중공 입자가 아닌 솔리드 실리카 입자(Solid Silica Particle)를 적용하여 수지층 재료를 제조하였다. 상기 솔리드 실리카 입자로는 D10, D50 및 D90 입경이 각각 43.1 nm, 69.9 nm 및 125.8 nm 인 입자를 사용하였다. 이 경우, 수지층을 형성한 후에 TEM으로 측정한 입자 직경은 대략 60 nm 정도였다. 상기 바인더, 상기 솔리드 실리카 입자, 함불소 화합물(RS-90, DIC社) 및 개시제(Irgacure 127, Ciba社)를 31:65:0.1:3.9 의 중량 비율(바인더:솔리드 실리카 입자: 함불소 화합물:개시제)로 용매인 MIBK(methyl isobutyl ketone)에 희석하여 코팅액을 제조하였다.

[219]

[220] **실시예 1.**

[221] 두께가 대략 60 μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름(효성社, PG601F)상에 내적화층(공극 함유층)을 형성하였다. 내적화층은, 제조예 3의 내적화층(A) 재료를 Mayer bar로 코팅하고, 60℃ 정도에서 1분 정도 건조한 후에 자외선을 조사(252mJ/cm^2)하여 최종 두께가 약 450 nm 정도가 되도록 형성하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.148 수준이었다.

[222]

[223] **실시예 2.**

[224] 제조예 4의 코팅 용액을 Mayer bar를 이용하여 실시예 1과 동일한 TAC 필름에 코팅하고, 60℃에서 1분간 건조한 후에 자외선을 조사(252mJ/cm^2)하여 최종 두께가 600 nm가 되도록 내적화층을 형성하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.0359 수준이었다.

[225]

[226] **실시예 3.**

[227] 제조예 5의 코팅 재료를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 내적화층(공극 함유층)을 형성하되, 상기 내적화층의 최종 두께는 대략 950 nm 정도가 되도록 형성하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.109 수준이었다.

[228]

[229] **실시예 4.**

[230] 공극 함유층의 두께를 300 nm 정도로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는

면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.0715 수준이었다.

[231]

[232] **실시예 5.**

[233] 공극 함유층의 두께를 400 nm 정도로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.1643 수준이었다.

[234]

[235] **실시예 6.**

[236] 제조예 5의 내적화층의 코팅 재료를 적용하여 두께가 약 500nm인 공극 함유층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.2207 수준이었다.

[237]

[238] **실시예 7.**

[239] 제조예 4의 내적화층용 코팅 재료를 적용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.0387 수준이었다.

[240]

[241] **실시예 8.**

[242] 제조예 3의 내적화층용 코팅 재료를 적용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.0513 수준이었다.

[243]

[244] **실시예 9**

[245] 제조예 6의 재료를 적용하여 두께가 약 3000nm인 공극 함유층을 형성한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일하게 내적화층을 제조하였다. 상기 형성된 내적화층의 TAC 필름과 접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.0611 수준이었다.

[246]

[247] **비교예 1.**

[248] 두께가 대략 60 μm 정도인 TAC(Triacetyl cellulose) 필름(효성社, PG601F)상에 수지층을 형성하였다. 제조예 7의 수지층(A) 재료를 Mayer bar로 코팅하고, 60℃ 정도에서 1분 정도 건조한 후에 자외선을 조사(252mJ/cm^2)하여 최종 두께가 약 450 nm 정도가 되도록 수지층을 형성하였다. 상기 형성된 수지층의 TAC 필름과

접하는 면과 반대측 표면에 대해 측정한 표면적 비율(Surface Area Ratio)은 약 0.01 수준이었다.

[249]

[250] 상기 각각의 실시예에서 형성된 내적화층의 특성을 하기 표 1에 정리하여 기재하였다.

[251] [표1]

		내적화층					
		Cauchy Parameter 계수			IR 반사율(%)	산란벡터(nm^{-1})	열확산도 상대 비율
		A	B	C			
실시예	1	1.331	0.00287	0.000101	3.34	0.132	60%
	2	1.335	0.00363	0.000244	3.76	0.128	62%
	3	1.332	0	0.000347	2.71	0.13	63%
	4	1.333	0.000485	0.00025979	3.51	0.122	64%
	5	1.332	0.00172	0.000301	3.4	0.123	60%
	6	1.453	0.00319	0.000339	4.4	0.1	67%
	7	1.401	0.00485	0.000025979	3.58	0.126	67%
	8	1.315	0.000258	0.0000134	2.85	0.141	60%
	9	1.489	0.000104	0.0000804	4.1	0.184	88%
비교예 1		1.515	0.000864	0.0000151	1.8	0.211	92%
IR 반사율: 적외선 반사율산란 벡터: 소각 X선 산란의 산란 강도의 log값 그래프에서 피크가 확인되는 산란 벡터열확산도: 95℃에서의 TAC 필름의 열확산도에 대한 내적화층/TAC 필름 적층체의 열확산도의 상대 비율							

[252] **실시예 10.**제조예 1에서 얻어진 편광층(A)에 일반적인 광학용 수계 접착제층(두께: 100nm)을 적용하여 보호 필름으로서 두께가 대략 30 μm 정도인 COP(Cycloolefin Polymer) 필름(제조사: Zeon)을 부착하였다. 상기 제조한 COP 필름과 편광층(B)의 적층체의 편광층(B)에 실시예 1의 내적화층의 공극 함유층을 상기와 동일한 수계 접착제(두께: 100nm)로 부착하였다. 이어서 편광판의 하부에 아크릴계 점착제층을 형성하여 보호필름(COP 필름), 접착제층, 편광층, 접착제층, 내적화층(공극 함유층), 보호 필름(TAC 필름) 및 점착제층이 순차 적층된 구조의 편광판(광학 적층체)을 제조하였다.

[253]

[254] **실시예 11.**

[255] 실시예 2에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[256]

[257] **실시예 12.**

[258] 실시예 3에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[259]

[260] **비교예 2.**

[261] 내적화층을 적용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[262]

[263] **실시예 13.**

[264] 실시예 4에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[265]

[266] **실시예 14.**

[267] 실시예 5에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[268]

[269] **비교예 3.**

[270] 내적화층을 적용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 13과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[271]

[272] **실시예 15.**

[273] 실시예 6에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일하게 편광판을 제조하였다.

[274]

[275] **실시예 16.**

[276] 실시예 7에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 15와 동일하게 편광판을 제조하였다.

[277]

[278] **실시예 17.**

[279] 실시예 8에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 15와 동일하게 편광판을 제조하였다.

[280]

[281] **실시예 18**

[282] 실시예 9에서 제조한 내적화층을 적용한 것을 제외하고는 실시예 15와 동일하게 편광판을 제조하였다.

[283]

[284] **비교예 4.**

[285] 제조예 1에서 얻어진 편광층(A)에 일반적인 광학용 수계 접착제층(두께: 100nm)을 적용하여 보호 필름으로서 두께가 대략 30 μm 정도인 COP(Cycloolefin Polymer) 필름(제조사: Zeon)을 부착하였다. 상기 제조한 COP 필름과 편광층(A)의 적층체의 편광층(A)에 비교예 1의 수지층을 상기와 동일한 수계 접착제(두께: 100nm)로 부착하였다. 이어서 편광판의 하부에 아크릴계 점착제층을 형성하여 보호필름(COP 필름), 접착제층, 편광층, 접착제층, 수지층, 보호 필름(TAC 필름) 및 점착제층이 순차 적층된 구조의 편광판(광학 적층체)을 제조하였다.

[286]

[287] 상기 실시예 및 비교예의 광학 적층체(편광판)에 대해서 내열 테스트를 진행한 후에 단체 투과율 및 색좌표 a*의 변화량을 평가하여 하기 표 2에 정리하여 기재하였다. 상기에서 내열 테스트는, 각 실시예 또는 비교예에서 제조된 편광판의 상면과 하면의 전면을 두께가 약 1.1mm 정도인 소다 라임 유리(세원 테크社)과 접촉시켜 라미네이트한 후에 105℃에서 250 시간 유지하여 수행하였다. 또한, 육안으로 적화 현상이 확인되는지 여부를 관찰하여 확인되는 경우에 NG, 확인되지 않는 경우에 PASS로 하기 표 2에 정리하여 기재하였다(하기 표 2에서 투과율의 단위는 %이다).

[288] [표2]

		초기		105℃에서 250시간 유지				
		투과율	a*	투과율	a*	육안	투과율 변화량	a*변화량
실시예	10	41.3	-1.47	40	-0.87	PASS	-1.3	0.6
	11	41.5	-2.05	40.6	-1.95	PASS	-0.9	0.1
	12	41.3	-1.66	40.5	-1.56	PASS	-0.8	0.1
	13	41.5	-3.1	41.2	-1.9	PASS	-0.3	1.2
	14	41.6	-3.4	40.6	-2.4	PASS	-1	1
	15	41.4	-1.88	41.8	-2	PASS	0.4	-0.12
	16	41.1	-2.01	41.5	-2.03	PASS	0.4	-0.02
	17	40.7	-1.93	41.9	-2.08	PASS	1.2	-0.15
	18	41.3	-1.94	42	-2.14	PASS	0.7	-0.2
비교예	2	41.8	-1.8	51.8	2	NG	-10	3.8
	3	41.3	-3.4	51.3	3.2	NG	-10	6.6
	4	41.7	-2.7	32.9	2.5	NG	-8.8	5.2

[289]

[290]

청구범위

[청구항 1] 소각 X선 산란의 산란 강도의 로그값 그래프에서 0.06 내지 0.209 nm^{-1}의 산란 벡터의 범위 내에서 피크를 나타내고, 하기 수식 4를 만족하는 공극 함유층이거나, 상기 공극 함유층을 포함하는 내적화층:

[수식 4]

$H_L \leq 0.9 \times H_P$

수식 4에서 H_L은, 고분자 필름과 상기 고분자 필름의 일면에 형성된 상기 내적화층의 적층체의 열확산도이고, H_P는, 상기 고분자 필름의 열확산도이다.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 공극 함유층의 공극의 크기가 0.5 nm 내지 100 nm의 범위 내인 내적화층.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서, 공극 함유층의 공극의 부피 분율이 0.1 이상인 내적화층.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 공극 함유층은, 바인더 및 중공 입자를 포함하는 내적화층.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서, 바인더는, 2개 내지 10개의 범위 내의 중합성 관능기를 가지는 다관능 아크릴레이트의 중합물를 포함하는 내적화층.

[청구항 6] 제 4 항에 있어서, 중공 입자는 입도 분포의 중량 누적 곡선에서 D10 입경, D50 입경 및 D90 입경이 각각 25nm 내지 50 nm, 50nm 내지 95 nm 및 100nm 내지 200 nm의 범위 내에 있는 내적화층.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서, 공극 함유층은 솔리드 입자를 포함하지 않는 내적화층.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서, 공극 함유층은, 두께가 200 nm 이상인 내적화층.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서, 광학 기능층과 인접하여 존재하고, 상기 광학 기능층과의 거리가 90μm 이내인 내적화층.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서, 광학 기능층이 요오드계 편광층인 내적화층.

[청구항 11] 광학 기능층; 및 상기 광학 기능층의 적어도 일면에 형성되어 있는 제 1 항의 내적화층을 포함하는 광학 적층체.

[청구항 12] 커버 글래스 및 상기 커버 글래스에 부착된 광학 적층체를 포함하고, 상기 광학 적층체는 광학 기능층; 및 상기 광학 기능층의 적어도 일면에 형성되어 있는 제 1 항의 내적화층을 포함하는 디스플레이 장치.

[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/001470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i, B32B 7/023(2019.01)i, G02F 1/1335(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 5/30; B29C 45/16; B29C 45/56; B32B 7/02; G02B 1/10; G02B 1/11; G02B 5/20; G02F 1/1335; B32B 7/023

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: void, temperature, infrared light, polarizing plate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0132302 A (KOLON GLOBAL CORPORATION et al.) 12 December 2018 See paragraphs [0022], [0034], [0036], [0048], [0075], [0094], [0105] and figure 1.	1-12
Y	KR 10-2009-0115028 A (SAMSUNG CORNING PRECISION GLASS CO., LTD.) 04 November 2009 See paragraphs [0019], [0026], [0038]-[0039], [0046], [0054] and figures 3-5b.	1-12
A	KR 10-2017-0126138 A (DNF CO., LTD.) 17 November 2017 See claim 1 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2006-0111622 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 27 October 2006 See claim 1 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2018-0131206 A (LG HAUSYS, LTD.) 10 December 2018 See claim 1 and figure 1.	1-12

☐ 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
14 MAY 2020 (14.05.2020)	**14 MAY 2020 (14.05.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/001470

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0132302 A	12/12/2018	None	
KR 10-2009-0115028 A	04/11/2009	None	
KR 10-2017-0126138 A	17/11/2017	None	
KR 10-2006-0111622 A	27/10/2006	CN 101957460 A	26/01/2011
		CN 101957460 B	24/10/2012
		CN 101957461 A	26/01/2011
		CN 101957461 B	13/03/2013
		CN 1922008 A	28/02/2007
		CN 1922008 B	01/12/2010
		EP 1697131 A1	06/09/2006
		EP 1697131 B1	27/06/2012
		JP 2005-186568 A	14/07/2005
		JP 2005-201986 A	28/07/2005
		JP 2005-227472 A	25/08/2005
		JP 2005-257786 A	22/09/2005
		JP 2005-283872 A	13/10/2005
		JP 4393232 B2	06/01/2010
		TW 200525175 A	01/08/2005
		TW I388876 B	11/03/2013
		US 2007-0146887 A1	28/06/2007
		US 8039065 B2	18/10/2011
		WO 2005-063484 A1	14/07/2005
KR 10-2018-0131206 A	10/12/2018	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/001470

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 5/30(2006.01)i, B32B 7/023(2019.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 5/30; B29C 45/16; B29C 45/56; B32B 7/02; G02B 1/10; G02B 1/11; G02B 5/20; G02F 1/1335; B32B 7/023

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: 공극(void), 온도(temperature), 적외선(infrared light), 편광판(polarizing plate)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0132302 A (코오롱글로벌 주식회사 등) 2018.12.12 단락 [0022], [0034], [0036], [0048], [0075], [0094], [0105] 및 도면 1	1-12
Y	KR 10-2009-0115028 A (삼성코닝정밀유리 주식회사) 2009.11.04 단락 [0019], [0026], [0038]-[0039], [0046], [0054] 및 도면 3-5b	1-12
A	KR 10-2017-0126138 A ((주)디엔에프) 2017.11.17 청구항 1 및 도면 1	1-12
A	KR 10-2006-0111622 A (후지 샤신 필름 가부시기가이샤) 2006.10.27 청구항 1 및 도면 1	1-12
A	KR 10-2018-0131206 A ((주)엘지하우시스) 2018.12.10 청구항 1 및 도면 1	1-12

☐ 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2020년 05월 14일 (14.05.2020)	2020년 05월 14일 (14.05.2020)

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

심사관
정종한
전화번호 +82-42-481-5642

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/001470

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0132302 A	2018/12/12	없음	
KR 10-2009-0115028 A	2009/11/04	없음	
KR 10-2017-0126138 A	2017/11/17	없음	
KR 10-2006-0111622 A	2006/10/27	CN 101957460 A	2011/01/26
		CN 101957460 B	2012/10/24
		CN 101957461 A	2011/01/26
		CN 101957461 B	2013/03/13
		CN 1922008 A	2007/02/28
		CN 1922008 B	2010/12/01
		EP 1697131 A1	2006/09/06
		EP 1697131 B1	2012/06/27
		JP 2005-186568 A	2005/07/14
		JP 2005-201986 A	2005/07/28
		JP 2005-227472 A	2005/08/25
		JP 2005-257786 A	2005/09/22
		JP 2005-283872 A	2005/10/13
		JP 4393232 B2	2010/01/06
		TW 200525175 A	2005/08/01
		TW I388876 B	2013/03/11
		US 2007-0146887 A1	2007/06/28
		US 8039065 B2	2011/10/18
		WO 2005-063484 A1	2005/07/14
KR 10-2018-0131206 A	2018/12/10	없음	