

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 3월 30일 (30.03.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2023/048446 A1

- (51) 국제특허분류:
G02F 1/137 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/014006
- (22) 국제출원일: 2022년 9월 20일 (20.09.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0127373 2021년 9월 27일 (27.09.2021) KR
- (71) 출원인: 동우 화인켐 주식회사 (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) [KR/KR]; 54631 전라북도 익산시 약촌로 132, Jeollabuk-do (KR).
- (72) 발명자: 김성수 (KIM, Sung-Su); 17802 경기도 평택시 청북읍 청북남로 365, 103동 802호, Gyeonggi-do (KR). 안홍준 (AHN, Hong-Jun); 06593 서울특별시 서초구 고무래로10길 39, 1동 1107호, Seoul (KR). 오병윤 (OH, Pyoung-Yun); 17809 경기도 평택시 청북읍 안청로1길 12, 106동 1302호, Gyeonggi-do (KR). 백성호 (BAEK, Sung-

Ho); 18031 경기도 평택시 상서재로 55, 301동 1504호, Gyeonggi-do (KR).

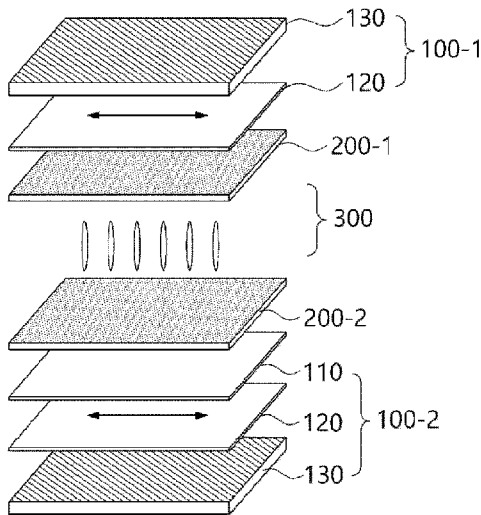
(74) 대리인: (유)한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 06296 서울특별시 강남구 논현로38길 12, 한양빌딩, Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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 국내 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,

(54) Title: OPTICAL LAMINATE, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, SMART WINDOW COMPRISING SAME, AND VEHICLE AND BUILDING WINDOWS AND DOORS USING SAME

(54) 발명의 명칭: 광학 적층체 및 이의 제조방법과, 이를 포함하는 스마트 윈도우, 이를 적용한 자동차 및 건물용 창호



(57) Abstract: The present invention relates to a variable transmittance optical laminate, a method for manufacturing same, a smart window comprising same, and vehicle and building windows and doors using same, the variable transmittance optical laminate comprising: a first polarizing plate including a first polarizer; a first transparent conductive layer formed on one surface of the first polarizing plate; a second polarizing plate which faces the first polarizing plate and includes a second polarizer; a second transparent conductive layer which is formed on one surface of the second polarizing plate and faces the first transparent conductive layer; and a liquid crystal layer provided between the first transparent conductive layer and the second transparent conductive layer, wherein at least one of the first polarizing plate or the second polarizing plate includes a retardation layer, the in-plane retardation value of the retardation layer is 230 nm to 280 nm, and the contained angle between the optical axis of the retardation layer and the alignment axis of the liquid crystal layer is 43° to 47°.

(57) 요약서: 본 발명은, 제1 편광자를 포함하는, 제1 편광판; 상기 제1 편광판의 일면 상에 형성되는, 제1 투명 도전층; 상기 제1 편광판과 대향하며, 제2 편광자를 포함하는, 제2 편광판; 상기 제2 편광판의 일면 상에 형성되며, 상기 제1 투명 도전층과 대향하는, 제2 투명 도전층; 및 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 사이에 구비되는, 액정층을 포함하며, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 위상차층을 포함하며, 상기 위상차층의 면내 위상차 값은, 230 내지 280nm이며, 상기 위상차층의 광축은, 액정층의 배향축과 43° 내지 47°의 사잇각을 갖는, 투과율 가변 광학 적층체 및 이의 제조방법과, 이를 포함하는 스마트 윈도우, 이를 적용한 자동차 및 건물용 창호에 관한 것이다.

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))

명세서

발명의 명칭: 광학 적층체 및 이의 제조방법과, 이를 포함하는 스마트 윈도우, 이를 적용한 자동차 및 건물용 창호

기술분야

- [1] 본 발명은 투과율 가변 광학 적층체 및 이의 제조방법과, 이를 포함하는 스마트 윈도우, 이를 적용한 자동차 및 건물용 창호에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 차량 등의 이동 수단의 유리창에 외광 차단 코팅을 하는 경우가 많다. 그러나, 종래의 이동수단의 유리창은 투과율이 고정되어 있으며, 외광 차단 코팅 역시 투과율이 고정되어 있다. 따라서, 이러한 종래의 이동수단의 윈도우는 전체 투과율이 고정되어 있어, 사고를 유발할 수 있다. 예컨대, 전체적인 투과율이 낮게 설정되어 있다면, 주변에 광량이 충분한 주간에는 문제가 없지만, 주변에 광량이 충분하지 않은 야간 등의 경우에는 운전자 등이 이동 수단의 주변을 제대로 확인함에 있어 어려움을 겪을 수 있다는 문제점이 있었다. 또는 전체적인 투과율이 높게 설정되어 있다면, 주변에 광량이 충분한 주간에는 운전자 등의 눈부심을 야기할 수 있다는 문제점이 있었다. 이에, 전압이 인가되면 빛의 투과성을 변화시킬 수 있는 투과율 가변 광학 적층체가 개발되었다.
- [3] 예를 들어, 일본 공개특허 제2018-010035호는, 전압의 인가에 따라 액정을 구동시켜 투과율을 가변 시킴으로써 구동되는 투과율 가변 광학 적층체를 개시하고 있다.
- [4] 그러나, 상기 투과율 가변 광학 적층체 또한, 여전히 차광 모드에서의 차광성이 불충분하다는 문제가 있다.
- [5] 따라서, 차광 모드에서의 차광성이 향상된, 투과율 가변 광학 적층체에 대한 개발이 필요한 실정이다.

[6]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은, 위상차층의 위상차를 조절함으로써, 차광 모드에서의 차광성이 향상된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 발명은, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축을 소정의 사잇각을 갖도록 조절함으로써, 차광 모드에서의 차광성이 향상된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [9] 또한, 본 발명은, 액정층의 배향축과 편광자의 흡수축을 소정의 사잇각을 갖도록 조절함으로써, 차광 모드에서의 차광성이 향상된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.

- [10] 또한, 본 발명은, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않음으로써, 제작 공정이 간소화된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [11] 또한, 본 발명은, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않음으로써, 두께가 현저히 감소된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [12] 또한, 본 발명은, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않음으로써, 투광 모드에서의 투과율이 향상된 투과율 가변 광학 적층체를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [13] 또한, 본 발명은, 상기 투과율 가변 광학 적층체를 포함하는 스마트 윈도우 및 이를 적용한 자동차 또는 건물용 창호를 제공하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- [14] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[15]

과제 해결 수단

- [16] 본 발명은, 제1 편광자를 포함하는, 제1 편광판; 상기 제1 편광판의 일면 상에 형성되는, 제1 투명 도전층; 상기 제1 편광판과 대향하며, 제2 편광자를 포함하는, 제2 편광판; 상기 제2 편광판의 일면 상에 형성되며, 상기 제1 투명 도전층과 대향하는, 제2 투명 도전층; 및 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 사이에 구비되는, 액정층을 포함하며, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 위상차층을 포함하며, 상기 위상차층의 면내 위상차 값은, 230 내지 280nm이며, 상기 위상차층의 광축은, 액정층의 배향축과 43° 내지 47°의 사잇각을 갖는, 투과율 가변 광학 적층체에 관한 것이다.
- [17] 본 발명은, 그 제1 관점에 있어서, 상기 액정층의 배향축은, 제1 편광자 및 제2 편광자 중 적어도 하나의 편광자의 흡수축 또는 투과축과 20° 내지 25°의 사잇각을 갖는 것일 수 있다.
- [18] 본 발명은, 그 제2 관점에 있어서, 상기 제1 편광자의 흡수축과 제2 편광자의 흡수축이 서로 평행한 것일 수 있다.
- [19] 본 발명은, 그 제3 관점에 있어서, 상기 액정층은, VA(Vertical Alignment)모드로 구동되는 것일 수 있다.
- [20] 본 발명은, 그 제4 관점에 있어서, 상기 위상차층은, 상기 제1 편광자 및 제2 편광자 중 적어도 하나의 편광자의 내측면 상에 형성되는 것일 수 있다.
- [21] 본 발명은, 그 제5 관점에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.
- [22] 본 발명은, 그 제6 관점에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중

적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과의 사이에 별도의 기재를 포함하지 않고, 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.

[23] 본 발명은, 그 제7 관점에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과의 사이에 접착 용이층을 포함하여, 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.

[24] 본 발명은, 그 제8 관점에 있어서, 상기 제1 투명도전층 및 제2 투명도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 투명 도전성 산화물, 금속, 탄소계 물질, 전도성 고분자, 도전성 잉크 및 나노 와이어로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[25] 본 발명은, 그 제9 관점에 있어서, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 보호층 및 굴절률 조절층으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 기능층을 포함하는 것일 수 있다.

[26] 본 발명은, 그 제10 관점에 있어서, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 30 내지 200 μm 의 두께를 갖는 것일 수 있다.

[27] 본 발명은, 그 제11 관점에 있어서, 상기 액정층은, 볼 스페이서(Ball spacer) 및 컬럼 스페이서(Column spacer)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[28] 본 발명은, 그 제12 관점에 있어서, 상기 볼 스페이서(Ball spacer)는, 직경이 1 내지 10 μm 인 것일 수 있다.

[29] 본 발명은, 그 제13 관점에 있어서, 상기 볼 스페이서(Ball spacer)의 액정층 내에서의 점유 면적은, 액정층 면적의 0.01% 내지 10%인 것일 수 있다.

[30] 본 발명은, 그 제14 관점에 있어서, 상기 투과율 가변 광학 적층체는, 배향막, 점접착층, 자외선 흡수층 및 하드 코팅층으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 더 포함하는 것일 수 있다.

[31] 또한, 본 발명은, 상기 투과율 가변 광학 적층체의 제조방법에 관한 것이다.

[32] 또한, 본 발명은, 상기 투과율 가변 광학 적층체를 포함하는, 스마트 윈도우에 관한 것이다.

[33] 또한, 본 발명은, 상기 스마트 윈도우를 전면창, 후면창, 측면창, 쉐루프창, 및 내부 칸막이 중 적어도 하나 이상에 적용한, 자동차에 관한 것이다.

[34] 또한, 본 발명은, 상기 스마트 윈도우를 포함하는, 건물용 창호에 관한 것이다.

[35]

발명의 효과

[36] 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 위상차층의 위상차를 적절히 조절함으로써, 종래 광학 적층체 대비 차광 모드에서의 차광성이 향상된 것일 수 있다.

[37] 또한, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축을 소정의 사잇각을 갖도록 조절함으로써, 종래 광학 적층체 대비 차광 모드에서의 차광성이 향상된 것일 수 있다.

[38] 또한, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 액정층의 배향축과 편광자의 흡수축을 소정의 사잇각을 갖도록 조절함으로써, 종래 광학 적층체 대비 차광 모드에서의 차광성이 향상된 것일 수 있다.

[39] 또한, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 종래 광학 적층체 형성을 위하여 기재 상에 도전층을 형성하고 이를 타 부재와 접합(貼合)하는 등의 공정을 생략할 수 있어, 종래 광학 적층체 대비 제작 공정이 간소화 될 수 있다.

[40] 또한, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 편광판의 일면 상에 직접 도전층이 형성되어, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않음으로써, 종래 광학 적층체 대비 두께가 현저히 감소된 것일 수 있다.

[41] 또한, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 편광판의 일면 상에 직접 도전층이 형성되어, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않음으로써, 종래 광학 적층체 대비 투광 모드에서의 투과율이 향상된 것일 수 있다.

[42]

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체의 적층 구조를 나타낸 도이다.

[44] 도 2는, 본 발명의 일 또는 복수의 실시 예에 따른 편광판의 적층 구조를 나타낸 도이다.

[45] 도 3은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 편광자를 제공하는 롤 형태의 필름 원반의 흡수축과 투과축을 나타낸 도이다.

[46] 도 4는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정층의 배향축과 위상차층의 광축 또는 편광자의 흡수축과의 관계를 나타낸 도이다.

[47] 도 5는, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체의 적층 구조를 나타낸 도이다.

[48]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[49] 본 발명은, 위상차층을 포함하는 투과율 가변 광학 적층체에 관한 것으로, 상세하게는, 위상차층의 위상차 및 광축을 조절함으로써 차광 모드에서의 차광성을 향상시킬 수 있는, 투과율 가변 광학 적층체에 관한 것이다.

[50] 더욱 상세하게는, 제1 편광자를 포함하는, 제1 편광판; 상기 제1 편광판의 일면 상에 형성되는, 제1 투명 도전층; 상기 제1 편광판과 대향하며, 제2 편광자를 포함하는, 제2 편광판; 상기 제2 편광판의 일면 상에 형성되며, 상기 제1 투명

도전층과 대향하는, 제2 투명 도전층; 및 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 사이에 구비되는, 액정층을 포함하며, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 위상차층을 포함하며, 상기 위상차층의 면내 위상차 값은, 230 내지 280nm이며, 상기 위상차층의 광축은, 액정층의 배향축과 43° 내지 47°의 사이각을 갖는, 투과율 가변 광학 적층체에 관한 것이다.

- [51] 본 발명의 투과율 가변 광학 적층체는, 전압의 인가에 따라 빛의 투과성을 변화시킬 수 있는 기술 분야에 특히 적합하며, 예를 들어, 스마트 윈도우(smart window) 등에 사용될 수 있다.
- [52] 본 발명에서, 스마트 윈도우(smart window)란, 전기적 신호의 인가에 따라 빛의 투과성을 변화시켜 통과되는 빛 또는 열의 양을 제어하는 광학 구조물을 의미하며, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 스마트 윈도우(smart window)는, 전압에 의해서 투명, 불투명 또는 반투명 상태로 변화될 수 있게 구비되며 투과도 가변유리, 조광유리 또는 스마트 글래스(smart glass) 등을 포함하는 개념이다.
- [53] 스마트 윈도우(smart window)는, 차량 및 건축물의 내부 공간의 구획용 또는 사생활 보호용 칸막이로 활용되거나 건축물의 개구부에 배치된 채광창으로 활용될 수 있고, 고속도로 표지판, 게시판, 점수판, 시계 또는 광고스크린으로도 활용될 수 있으며, 자동차, 버스, 항공기, 선박 또는 기차의 창(windows) 또는 선루프와 같은 운송 수단의 유리를 대체하여 활용 가능하다.
- [54] 본 발명의 일 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체 또한, 상술한 여러 기술 분야의 스마트 윈도우(smart window)로 활용이 가능하며, 도전층이 편광판에 직접 형성될 수 있어 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않아 두께가 얇고 굴곡 특성에 유리하다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체는 차량용 또는 건물용 스마트 윈도우(smart window)에 특히 적합하게 사용될 수 있다. 일 또는 복수의 실시 형태에 있어서, 본 발명의 투과율 가변 광학 적층체가 적용된 스마트 윈도우(smart window)는, 자동차의 전면창, 후면창, 측면창 및 선루프창, 또는 건물용 창호 등에 사용될 수 있으며, 외광 차단 용도 이외에도, 내부 칸막이 등과 같이 자동차 또는 건물 등의 내부 공간 구획용 또는 사생활 보호용으로도 사용될 수 있다.
- [55]
- [56] 이하, 도면을 참고하여, 본 발명의 실시 형태를 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 다만, 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- [57] 본 명세서에서 사용되는 용어는 실시 형태를 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않은 한 복수형도 포함한다. 예를 들어, 본 명세서에서 사용되는

“편광판”은, 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판을 의미하는 것일 수 있으며, “편광자”는, 제1 편광자 및 제2 편광자 중 적어도 하나의 편광자를 의미하는 것일 수 있으며, “투명 도전층”은, 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층을 의미하는 것일 수 있다.

[58] 본 명세서에서 사용되는 포함한다(comprises) 및/또는 포함하는(comprising)은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 의미로 사용한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[59] 공간적으로 상대적인 용어인 「아래」, 「저면」, 「하부」, 「위」, 「상면」, 「상부」 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 「아래」 또는 「하부」로 기술된 소자는 다른 소자의 「위」에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 「아래」는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[60] 본 명세서 내에서 사용된, 「평면 방향」은, 편광판 및/또는 투명 도전층에 대하여 직교하는 방향, 즉 사용자의 시인 측에서 바라보는 방향으로 해석될 수 있다.

[61] 도 1은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체의 적층 구조를 나타낸 도이며, 도 2는, 본 발명의 일 또는 복수의 실시 예에 따른 편광판의 적층 구조를 나타낸 도이다.

[62] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 투과율 가변 광학 적층체는, 제1 편광판(100-1), 제2 편광판(100-2), 제1 투명 도전층(200-1), 제2 투명 도전층(200-2) 및 액정층(300)을 포함하는 것일 수 있다.

[63] 도 1 및 2를 참조하면, 상기 편광판(100)은, 위상차층(110) 및 편광자(120)를 포함하며, 상기 편광자(120)의 일면 또는 양면 상에 보호층(130) 및 굴절률 조절층(140) 등과 같은 기능층을 더 포함하는 것일 수 있다. 예를 들어, 편광판(100)은, 위상차층(110), 편광자(120) 및 보호층(130)이 순차로 적층된 것(도 2a 참조)일 수 있고, 위상차층(110), 보호층(130), 편광자(120) 및 보호층(130)이 순차로 적층된 것(도 2b 참조)일 수 있고, 굴절률 조절층(140), 위상차층(110), 편광자(120) 및 보호층(130)이 순차로 적층된 것(도 2c 참조)일 수 있다.

[64] 상기 위상차층(110)은, 광학 적층체의 광학 특성을 보완하기 위한 것으로, 위상차 필름 등의 형태로 구현될 수 있으며, 종래 또는 이후 개발되는 위상차 필름 등을 사용할 수 있다. 예를 들어, 광의 위상을 지연시키기 위한 사분

과장판(1/4 과장판) 또는 반과장판(1/2 과장판) 등을 사용할 수 있고, 이들을 단독으로 또는 조합하여 사용할 수 있다.

- [65] 상기 위상차층(110)은, 도 1, 도 2a 및 도 2c에 도시된 것과 같이 편광자(120)의 일면 상에 직접 접촉하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 것과 같이, 상기 위상차층(110)이 보호층(130)의 일면 상에 형성되어, 위상차층(110), 보호층(130), 편광자(120) 및 보호층(130)이 순차로 적층되는 것일 수 있다.
- [66] 상기 위상차층(110)은, 편광자(120)를 기준으로 액정층(300) 방향의 일면 상, 즉, 편광자(120)의 내측면 상에 형성되는 것이 바람직하다. 이 경우, 편광자(120)를 통과한 빛의 광학 특성을 변경시킴으로써 광학 적층체의 차광모드에서의 차광성 향상에 이점이 있다.
- [67] 상기 위상차층(110)은, 연신에 의해 광학 이방성을 부여할 수 있는 고분자 필름을 적절한 방식으로 연신한 고분자 연신 필름 또는 액정 중합 필름을 사용할 수 있다.
- [68] 일 실시 예에 있어서, 상기 고분자 연신 필름은, 폴리에틸렌(polyethylene; PE) 또는 폴리프로필렌(polypropylene; PP) 등의 폴리올레핀, 폴리노르보넨(polynorbornene) 등의 고리형 올레핀 폴리머(COP: cyclo olefin polymer), 폴리염화비닐(polyvinyl chloride; PVC), 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile; PAN), 폴리설펜(polysulfone; PSU), 아크릴 수지(acryl resin), 폴리카보네이트(polycarbonate; PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등의 폴리에스테르, 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol; PVA) 또는 트리아세틸 셀룰로오스(triacetyl cellulose; TAC) 등의 셀룰로오스 에스테르계 폴리머나, 상기 폴리머를 형성하는 단량체 중에서 2종 이상의 단량체의 공중합체 등을 포함하는 고분자층을 사용할 수 있다.
- [69] 상기 고분자 연신 필름을 얻는 방법은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 상기 고분자 재료를 필름 형태로 성형한 후, 연신함으로써 얻을 수 있다. 상기 필름 형태로의 성형 방법은 특히 제한되는 것은 아니며, 사출 성형, 시트 성형, 블로우 성형, 사출 블로 성형, 인플레이션 성형, 압출 성형, 발포 성형, 캐스트 성형 등 공지 방법으로 필름으로 성형하는 것이 가능하며 압공 성형, 진공 성형 등의 2차 가공 성형법도 이용할 수 있다. 그 중에서도 압출 성형, 캐스트 성형이 바람직하게 이용된다. 이 때 예를 들면, T다이, 원형 다이 등이 장착된 압출기 등을 이용하여 미연신 필름을 압출 성형할 수 있다. 압출 성형에 의해 성형품을 얻을 경우에는 사전에 각종 수지 성분, 첨가제 등을 용융 혼련한 재료를 이용할 수도 있으면, 압출 성형 시에 용융 혼련을 거쳐 성형할 수도 있다. 또한 각종 수지 성분에 공통된 용매, 예를 들면 클로로포름, 2 염화메틸렌 등의 용매를 이용하여 각종 수지 성분을 용해 후, 캐스트 건조 고체화함으로써 미연신 필름을 캐스트 성형할 수도 있다.

- [70] 상기 고분자 연신 필름은 상기 성형된 필름을 기계적 흐름 방향(MD; Mechanical Direction, 종 방향 또는 길이 방향)으로 1축 연신, 기계적 흐름 방향으로 직행하는 방향(TD; Transverse Direction, 횡 방향 또는 폭 방향)으로 1축 연신할 수 있고 또한 롤 연신과 텐터연신의 순차 이축 연신법, 텐터연신에 의한 동시 이축 연신법, 튜블러 연신에 의한 이축 연신법 등에 의해 연신함으로써 이축 연신 필름을 제조할 수도 있다.
- [71] 상기 액정 중합 필름은 반응성 액정 화합물을 중합된 상태로 포함할 수 있다. 상기 반응성 액정 화합물은 예를 들면, 메소겐(mesogen) 골격 등을 포함하고, 또한 중합성 관능기를 하나 이상 포함하는 화합물을 의미할 수 있다. 이러한 반응성 액정 화합물들은 소위 RM(Reactive Mesogen)이라는 명칭으로 다양하게 공지되어 있다. 상기 반응성 액정 화합물은, 광 또는 열에 의해 중합되어 액정 배열이 유지되면서 고분자 네트워크가 형성된 경화막을 구성할 수 있다.
- [72] 상기 반응성 액정 화합물은 단관능성 또는 다관능성 반응성 액정 화합물일 수 있다. 상기 단관능성 반응성 액정 화합물은, 중합성 관능기를 1개 가지는 화합물이고, 다관능성 반응성 액정 화합물은, 중합성 관능기를 2개 이상 포함하는 화합물을 의미할 수 있다.
- [73] 상기 위상차층(110)의 면내 위상차 값은, 230 내지 280nm일 수 있다. 상기 위상차층(110)의 면내 위상차가 상기 범위를 만족하는 경우, 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성이 향상될 수 있다.
- [74] 상기 면내 위상차 값은, 다음의 수학식 1에 따라 계산될 수 있다.
- [75] [수학식 1]
- [76]
$$R_{in} = \ln x - n_y l \times d$$
- [77] 상기 수학식 1에서, R_{in} 은 면내 위상차이고, n_x 및 n_y 는 각각 위상차층의 x축 방향의 굴절률과 y축 방향의 굴절률이며, d 는 위상차층의 두께이다. 이러한 정의는, 특별히 달리 규정되지 않는 한 본 명세서에서 동일하게 적용될 수 있다.
- [78] 상기에서 x축 방향은, 위상차층의 면상 지상축 방향을 의미하고, y축 방향은 상기 x축에 수직한 면상 방향(진상축 방향)을 의미하며, z축 방향은, 상기 x축과 y축에 의해 형성되는 평면의 법선의 방향, 예를 들면 위상차층의 두께 방향을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 지상축은 위상차층의 면 방향을 기준으로 굴절률이 가장 높게 나타나는 방향과 평행한 축을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 굴절률을 언급하면서 특별히 달리 규정하지 않는 한, 굴절률은 약 550nm 파장의 광에 대한 굴절률이다.
- [79] 상기 위상차층의 면내 위상차 값을 조절하는 방식은, 당 업계에서 통상적으로 사용되는 방식이 적용될 수 있고, 예를 들어, 위상차층이 고분자 연신 필름인 경우 고분자 필름의 재료, 두께, 연신 비율을 조절함으로써 면내 위상차 값을 조절할 수 있다. 다른 하나의 예시에서, 위상차층이 액정 중합 필름인 경우, 액정층의 두께, 액정의 복굴절 값 등을 조절함으로써 면내 위상차 값을 조절할 수 있다.

- [80] 일 또는 복수의 실시 예에 있어서, 상기 위상차층(110)의 두께는, 고분자 연신 필름인 경우에는 $10\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 일 수 있고, 액정 중합 필름인 경우에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [81] 상기 편광자(120)는, 종래 또는 이후 개발되는 편광자를 사용할 수 있으며, 예를 들어, 연신형 편광자 또는 코팅형 편광자 등을 사용할 수 있다.
- [82] 일 실시 예에 있어서, 상기 연신형 편광자는, 연신된 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol; PVA)계 수지를 포함할 수 있다. 상기 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol; PVA)계 수지는 폴리아세트산 비닐계 수지를 비누화하여 얻은 폴리비닐알코올계 수지일 수 있다. 폴리아세트산 비닐계 수지로는 아세트산 비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산 비닐 이외에, 아세트산 비닐과 이와 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체 등을 들 수 있다. 상기 다른 단량체로는 불포화 카르복시산계, 불포화 술폰산계, 올레핀계, 비닐에테르계, 암모늄기를 갖는 아크릴아미드계 단량체 등일 수 있다. 또한 폴리비닐알코올(PVA)계 수지는 변성된 것을 포함하며, 예를 들어, 알데히드류로 변성된 폴리비닐포르말이나 폴리비닐아세탈일 수도 있다.
- [83] 일 실시 예에 있어서, 상기 코팅형 편광자는, 액정 코팅용 조성물에 의해 형성될 수 있고, 이 때, 상기 액정 코팅용 조성물은 반응성 액정 화합물 및 이색성 염료 등을 포함할 수 있다.
- [84] 상기 반응성 액정 화합물은, 편광 특성을 나타낼 수 있는 것이면 특별히 제한되지 않으며, 종래 또는 이후 개발되는 반응성 액정 화합물을 사용할 수 있고, 예를 들어, 상술한 위상차층의 반응성 액정 화합물에 관한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [85] 상기 이색성 염료는 액정 코팅용 조성물에 포함되어 편광 특성을 부여하는 성분으로서, 분자의 장축 방향에서의 흡광도와 단축 방향에서의 흡광도가 다른 성질을 갖는다. 상기 이색성 염료는, 종래 또는 이후 개발되는 이색성 염료를 사용할 수 있으며, 예를 들어, 아조 염료(azo dyes), 안트라퀴논 염료(anthraquinone dyes), 페릴렌 염료(perylene dyes), 메로시아닌 염료(merocyanine dyes), 아조메틴 염료(azomethine dyes), 프탈로페릴렌 염료(phthaloperylene dyes), 인디고 염료(indigo dyes), 디옥사딘 염료(dioxadine dyes), 폴리티오펜 염료(polythiophene dyes) 및 페녹사진 염료(phenoxazine dyes)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [86] 상기 액정 코팅용 조성물은 상기 반응성 액정 화합물 및 상기 이색성 염료를 용해시킬 수 있는 용제를 더 포함할 수 있으며, 예를 들면 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(PGMEA), 메틸에틸케톤(MEK), 자일렌(xylene) 및 클로로포름(chloroform) 등이 사용될 수 있다. 또한, 상기 액정 코팅용 조성물은 코팅막의 편광 특성을 저해하지 않는 범위 내에서 레벨링제, 중합 개시제 등을 더 포함할 수 있다.

- [87] 일 실시 예에 있어서, 상기 제1 편광자의 흡수축과 제2 편광자의 흡수축은 서로 평행하게 배치될 수 있다. 이 경우, 편광자의 흡수축과 기계 방향(Machine Direction; MD)이 평행하여, 투과율 가변 광학 적층체의 대면적화에 유리할 수 있다.
- [88] 구체적으로, 도 3은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 편광자를 제공하는 롤 형태의 필름 원반의 흡수축과 투과축을 나타낸 도이다.
- [89] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 편광자는, 편광자의 기계 방향(Machine Direction; MD)이 편광자의 흡수축과 평행하고, 폭 방향(Transverse Direction; TD)이 편광자의 투과축과 평행하게 구비된 롤 형태의 필름형 원반을 이용한 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정에 의해 제작될 수 있다.
- [90] 이때, 서로 다른 두 편광판의 흡수축이 평행할 경우, 사용자의 필요에 따라 소정의 기계 방향(Machine Direction; MD) 길이를 갖는 두 편광자의 제작이 용이하여, 광학 적층체의 대면적화에 유리할 수 있다.
- [91] 상기 보호층(130)은, 후공정 및 외부 환경으로부터 편광자(120)의 편광 특성을 보존하기 위한 것으로, 보호 필름 등의 형태로 구현될 수 있다.
- [92] 상기 보호층(130)은, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 것과 같이 편광자(120)의 일면 또는 양면 상에 직접 접촉하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 보호층은, 하나 이상의 보호층이 연속적으로 적층된 복층 구조로 사용될 수도 있으며, 다른 기능층과 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.
- [93] 일 또는 복수의 실시 예에 있어서, 상기 보호층(130)은, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), 폴리에틸렌 이소프탈레이트(polyethylene isophthalate; PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(polybutylene terephthalate; PBT), 디아세틸 셀룰로오스(diacetyl cellulose), 트리아세틸 셀룰로오스(triacetyl cellulose; TAC), 폴리카보네이트(polycarbonate; PC), 폴리에틸렌(polyethylene; PE), 폴리프로필렌(polypropylene; PP), 폴리메틸 아크릴레이트(polymethyl acrylate; PMA), 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate; PMMA), 폴리에틸 아크릴레이트(polyethyl acrylate; PEA), 폴리에틸 메타크릴레이트(polyethyl methacrylate; PEMA) 및 환형 올레핀계 폴리머(cyclic olefin polymer; COP)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [94] 상기 굴절률 조절층(140)은, 상기 투명 도전층(200)에 의한 광학 적층체의 굴절률 차이를 보상하기 위하여 구비되는 것으로, 굴절률 차이를 감소시킴으로써 시인 특성 등을 개선시키기 위한 역할을 수행하는 것일 수 있다. 또한, 상기 굴절률 조절층(140)은, 상기 투명 도전층(200)에 기인하는 색상을 보정하기 위하여 구비되는 것일 수 있다. 한편, 상기 투명 도전층이 패턴을 갖는 경우에는, 상기 굴절률 조절층(140)을 통해 상기 패턴이 형성되어 있는 패턴

- 영역과 패턴이 형성되지 않은 비패턴 영역 간의 투과율 차이를 보상할 수 있다.
- [95] 구체적으로, 상기 투명 도전층(200)은, 이와 굴절률이 상이한 다른 부재(예컨대, 편광자(120) 등)와 인접하여 적층되며, 인접한 타층과의 굴절률 차이로 인해 광 투과율의 차이가 유발될 수 있고, 특히 투명 도전층에 패턴이 형성된 경우, 패턴 영역과 비패턴 영역을 구분할 수 있게 시인되는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, 상기 굴절률 조절층(140)을 포함함으로써, 굴절률을 보상하도록 하여 광학 적층체의 광 투과율의 차이를 감소시킬 수 있도록 하며, 특히 투명 도전층에 패턴이 형성된 경우에는, 패턴 영역 및 비패턴 영역이 구분되어 시인되지 않도록 한다.
- [96] 일 실시 예에 있어서, 상기 굴절률 조절층(140)의 굴절률은, 인접한 타 부재의 재료에 따라 적절히 선택될 수 있으나, 1.4 내지 2.6인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 1.4 내지 2.4일 수 있다. 이 경우, 상기 편광자(120) 등의 타 부재와 투명 도전층(200) 사이의 급격한 굴절률 차이로 인한 광손실을 방지할 수 있다.
- [97] 상기 굴절률 조절층(140)은, 편광자(120) 등의 타 부재와 투명 도전층(200) 사이의 급격한 굴절률 차이를 방지할 수 있는 것이면, 특별히 제한되지 않으며, 종래 또는 이후 개발되는 굴절률 조절층의 형성에 사용되는 화합물을 사용할 수 있고, 예를 들어, 중합성 이소시아누레이트 화합물을 포함하는 굴절률 조절층 형성 조성물로부터 형성되는 것일 수 있다.
- [98] 일 실시 예에 있어서, 상기 편광판(100)은, 상술한 기능층 이외에도 편광자의 특성을 보조 내지 강화하기 위한 다른 기능층을 더 포함할 수 있으며, 예를 들어, 기계적 내구성을 더욱 향상시키기 위하여, 오버코트층 등을 더 포함하는 것일 수 있다.
- [99]
- [100] 일 또는 복수의 실시 예에 있어서, 상기 편광판(100)은, 30 내지 200 μm 의 두께를 갖는 것일 수 있고, 바람직하게는 30 내지 170 μm 일 수 있으며, 더욱 바람직하게는, 50 내지 150 μm 인 것일 수 있다. 이 경우, 상기 편광판(100)은 광학 특성을 유지하면서도, 얇은 두께의 광학 적층체의 제조가 가능하다.
- [101]
- [102] 상기 투명 도전층(200)은, 액정층(300)의 구동을 위하여 구비되는 것으로, 상기 편광판(100)과 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 것과 같이, 제1 투명 도전층(200-1) 및 제2 투명 도전층(200-2)은 각각 제1 편광판(100-1) 및 제2 편광판(100-2)에 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.
- [103] 종래 스마트 윈도우(smart window) 등의 제조에 사용되는 광학 적층체는, 액정 구동을 위한 도전층을 기재의 일면 상에 형성하고, 상기 기재의 타면을 편광판과 접합(貼合)함으로써 제조되었다. 그러나, 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체는, 도전층 형성을 위한 별도의 기재를 포함하지 않고, 편광판의 일면 상에 도전층을 직접 형성함으로써, 적층체의 두께를 감소시키면서 투광 모드에서의 투과율 및 굴곡 특성을 향상시키는 것을 특징으로 한다.

- [104] 일 실시 예에 있어서, 상기 투명 도전층(200)은, 상기 편광판(100)의 일면 상에 직접 증착되어 형성되는 것일 수 있다. 이때, 상기 투명 도전층(200)은, 편광판(100)과의 접착력 향상을 위하여, 편광판(100)의 일면 상에 코로나 처리 또는 플라즈마 처리 등의 전처리를 실시한 후, 상기 편광판(100)의 전처리를 실시한 면과 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다. 상기 전처리는, 코로나 처리 또는 플라즈마 처리에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 목적을 해하지 않는 범위 내에서, 종래 또는 이후 개발되는 전처리 공정을 사용할 수 있다.
- [105] 다른 실시 예에 있어서, 상기 투명 도전층(200)은, 편광판(100)과의 접착력 향상을 위하여, 편광판(100)의 일면 상에 구비된 접착 용이층(도시하지 않음)을 사이에 두고, 편광판(100)과 직접 접촉하여 형성되는 것일 수 있다.
- [106] 상기 투명 도전층(200)은 가시광에 대한 투과율이 50% 이상인 것이 바람직하며, 예를 들어, 투명 도전성 산화물, 금속, 탄소계 물질, 전도성 고분자, 도전성 잉크 및 나노 와이어로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 종래 또는 이후 개발되는 투명 도전층의 재료가 사용될 수 있다.
- [107] 일 또는 복수의 실시 예에 있어서, 상기 투명 도전성 산화물은, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO), 인듐아연주석산화물(IZTO), 알루미늄아연산화물(AZO), 갈륨아연산화물(GZO), 플로린주석산화물(FTO) 및 아연산화물(ZnO) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 또한, 상기 금속은, 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 니오븀(Nb), 탄탈륨(Ta), 바나듐(V), 철(Fe), 망간(Mn), 코발트(Co), 니켈(Ni), 아연(Zn) 및 이들 중 적어도 하나를 함유하는 합금 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들어, 은-팔라듐-구리(APC) 합금 또는 구리-칼슘(CuCa) 합금을 포함할 수 있다. 상기 탄소계 물질은, 탄소나노튜브(CNT) 및 그래핀(graphene) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 상기 전도성 고분자는 폴리피롤(polypyrrole), 폴리티오펜(polythiophene), 폴리아세틸렌(polyacetylene), 피닷(PEDOT) 및 폴리아닐린(polyaniline) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 상기 도전성 잉크는 금속파우더와 경화성 고분자 바인더가 혼합된 잉크일 수 있고, 나노 와이어는 예를 들면 실버 나노 와이어(AgNW)일 수 있다.
- [108] 또한, 상기 투명 도전층(200)은 상기 물질들을 조합하여, 2층 이상의 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 입사광의 반사율을 낮추고, 투과율을 높이도록 금속층 및 투명 도전성 산화물층을 포함하는 2층 구조로 형성될 수 있다.
- [109] 상기 투명 도전층(200)은, 당해 분야에서 통상적으로 사용되는 방법에 의해 형성될 수 있으며, 예를 들어, 스핀 코팅법, 롤러 코팅법, 바 코팅법, 딥 코팅법, 그라비아 코팅법, 커튼 코팅법, 다이 코팅법, 스프레이 코팅법, 닥터 코팅법, 니더 코팅법 등의 코팅 공정; 스크린 인쇄법, 스프레이 인쇄법, 잉크젯 인쇄법, 철판

인쇄법, 요판 인쇄법, 평판 인쇄법 등의 인쇄 공정; 및 CVD(chemical vapor deposition), PVD(physical vapor deposition), PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition) 등의 증착 공정 등의 방식 중 적절한 공정을 선택하여 형성될 수 있다.

[110]

[111] 상기 액정층(300)은, 전계에 따라 일 또는 복수의 방향에서 입사되는 광의 투과도를 조절함으로써, 상기 광학 적층체의 구동 모드를 변경시킬 수 있다.

[112] 상기 액정층(300)은 액정 화합물을 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들어, 광제어 영역에서 제1 편광판(100-1) 및 제2 편광판(100-2) 사이에 구비되는 실린트층(도시되지 않음) 및 스페이서(도시되지 않음)에 의해 제공되는 공간 내에 위치할 수 있다.

[113] 상기 액정 화합물은, 전계에 따라 구동되는 것으로 광의 투과율을 제어할 수 있는 것이면 특별히 제한되지 않으며, 종래 또는 이후 개발되는 액정 화합물을 사용할 수 있고, 예를 들어, 상술한 위상차층의 반응성 액정 화합물에 관한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

[114] 일 실시 예에 있어서, 상기 액정층(300)은, VA(Vertical Alignment) 모드로 구동되는 것일 수 있다. 이 경우, 상술한 위상차층(110) 및 편광자(120)와의 광학적 설계를 통해 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성이 향상될 수 있다.

[115] 구체적으로, 도 4는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정층의 배향축과 위상차층의 광축(도 4a 참조) 또는 편광자의 흡수축(도 4b 참조)과의 관계를 나타낸 도이다.

[116] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정층(300)의 액정 화합물(LC)은, 음의 유전율 이방성($\Delta\epsilon < 0$)을 가지고, VA(Vertical Alignment) 모드로 구동되도록 배열될 수 있다.

[117] 외부 전기장이 인가되지 않은 초기 상태의 상기 액정 화합물(LC)은, 액정 화합물(LC)의 장축이 위상차층(110)의 법선 방향, 예를 들면 위상차층(110)의 두께 방향과 실질적으로 평행하도록 배열(Homeotropic Alignment)될 수 있다.

[118] 따라서, 하부 편광판(도시하지 않음)을 통과한 빛은 편광성을 갖게 되고, 편광성을 유지한 채 액정층(300)을 통과하여, 상부 편광판(도시하지 않음)에 도달하게 된다. 이 때, 상부 편광판 및 하부 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치될 경우, 상부 편광판에 도달한 편광은 상부 편광판을 그대로 통과하게 되어, 투광 모드로 구동될 수 있다.

[119] 한편, 액정층(300)을 사이에 두고 서로 대향하도록 배치된 서로 다른 투명 도전층(도시하지 않음)에 의해 수직 방향의 전기장이 인가될 경우, 상기 액정 화합물(LC)은, 액정 화합물(LC)의 장축이 액정층의 배향축(LCax)과 실질적으로 평행하도록 배열될 수 있다.

[120] 따라서, 하부 편광판을 통과한 빛은 편광성을 갖게 되고, 액정층(300)을 통과하면서 편광성이 변경 되어 상부 편광판에 도달하게 된다. 이 때, 상부

편광판 및 하부 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치될 경우, 상부 편광판에 도달한 편광은 상부 편광판에 의해 전일부가 차단되어, 차광 모드로 구동될 수 있다.

- [121] 이와 같이 구동되는 광학 적층체에 대하여, 액정층의 배향축(LCax)은, 위상차층의 광축(RTax)과 소정의 사잇각을 갖도록 형성될 수 있고, 바람직하게는, 43° 내지 47° 의 사잇각을 갖도록 형성될 수 있다. 액정층의 배향축(LCax)과 위상차층의 광축(RTax)이 상기 범위의 사잇각을 갖는 경우, 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성이 더욱 향상되는 것일 수 있다.
- [122] 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정층(300)의 액정 화합물(LC)은, 음의 유전율 이방성($\Delta\epsilon < 0$)을 가지고, VA(Vertical Alignment) 모드로 구동되도록 배열될 수 있다.
- [123] 외부 전기장이 인가되지 않은 초기 상태의 상기 액정 화합물(LC)은, 액정 화합물(LC)의 장축이 편광자(120)의 법선 방향, 예를 들면 편광자(120)의 두께 방향과 실질적으로 평행하도록 배열(Homeotropic Alignment)될 수 있다.
- [124] 따라서, 하부 편광판에 구비된 편광자(120)를 통과한 빛은 편광성을 갖게 되고, 편광성을 유지한 채 액정층(300)을 통과하여, 상부 편광판(도시하지 않음)에 도달하게 된다. 이 때, 상부 편광판 및 하부 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치될 경우, 상부 편광판에 도달한 편광은 상부 편광판을 그대로 통과하게 되어, 투광 모드로 구동될 수 있다.
- [125] 한편, 액정층(300)을 사이에 두고 서로 대향하도록 배치된 서로 다른 투명 도전층(도시하지 않음)에 의해 수직 방향의 전기장이 인가될 경우, 상기 액정 화합물(LC)은, 액정 화합물(LC)의 장축이 액정층의 배향축(LCax)과 실질적으로 평행하도록 배열될 수 있다.
- [126] 따라서, 하부 편광판에 구비된 편광자(120)를 통과한 빛은 편광성을 갖게 되고, 액정층(300)을 통과하면서 편광성이 변경 되어 상부 편광판에 도달하게 된다. 이 때, 상부 편광판 및 하부 편광판의 흡수축이 서로 평행하게 배치될 경우, 상부 편광판에 도달한 편광은 상부 편광판에 의해 전일부가 차단되어, 차광 모드로 구동될 수 있다.
- [127] 이와 같이 구동되는 광학 적층체에 대하여, 액정층의 배향축(LCax)은, 편광자의 흡수축(PLax)과 소정의 사잇각을 갖도록 형성될 수 있고, 바람직하게는, 20° 내지 25° 의 사잇각을 갖도록 형성될 수 있다. 액정층의 배향축(LCax)과 편광자의 흡수축(PLax)이 상기 범위의 사잇각을 갖는 경우, 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성이 더욱 향상되는 것일 수 있다.
- [128] 한편, 상술한 도 4b의 예시적인 실시 형태는, 액정층의 배향축과 편광자의 흡수축과의 관계를 예시적으로 나타낸 것이나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 액정층의 배향축과 편광자의 투과축과의 관계에서도 상술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [129] 상기 실린트는, 베이스 수지로서 경화성 수지를 포함할 수 있다. 상기 베이스

수지로는 당 업계에서 실런트에 사용될 수 있는 것으로 공지된 자외선 경화성 수지 또는 열 경화성 수지를 사용할 수 있다. 상기 자외선 경화성 수지는 자외선 경화성 단량체의 중합체일 수 있다. 상기 열 경화성 수지는 열 경화성 단량체의 중합체일 수 있다.

- [130] 상기 실런트의 베이스 수지로는, 예를 들어, 아크릴레이트계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 페놀계 수지 또는 상기 수지의 혼합물을 사용할 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 상기 베이스 수지는 아크릴레이트계 수지일 수 있고, 상기 아크릴레이트계 수지는 아크릴 단량체의 중합체일 수 있다. 상기 아크릴 단량체는 예를 들어 다관능성 아크릴레이트일 수 있다. 다른 실시 예에 있어서, 상기 실런트는 베이스 수지에, 단량체 성분을 더 포함할 수 있다. 상기 단량체 성분은 예를 들어 단관능성 아크릴레이트일 수 있다. 본 명세서에서 단관능성 아크릴레이트는 아크릴기를 1개 갖는 화합물을 의미할 수 있고, 다관능성 아크릴레이트는 아크릴기를 2개 이상 갖는 화합물을 의미할 수 있다. 상기 경화성 수지는 자외선의 조사 및/또는 가열에 의해 경화될 수 있다. 상기 자외선 조사 조건 또는 가열 조건은 본 출원의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 수행될 수 있다. 상기 실런트는 필요한 경우 개시제, 예를 들어 광 개시제 또는 열 개시제를 더 포함할 수 있다.
- [131] 상기 실런트는, 당해 분야에서 통상적으로 사용되는 방법에 의해 형성될 수 있고, 예를 들어, 노즐을 구비하는 디스펜서를 이용하여 실런트를 상기 액정층의 외곽(즉, 비활성 영역)에 드로잉하여 형성될 수 있다.
- [132] 상기 스페이서는, 볼 스페이서(Ball spacer) 및 컬럼 스페이서(Column spacer) 중 적어도 하나 이상의 스페이서를 포함할 수 있고, 특히 볼 스페이서(Ball spacer)인 것이 바람직하다. 상기 볼 스페이서(Ball spacer)는 하나 이상일 수 있고, 직경이 1 내지 $10\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 또한, 평면 방향에서 보았을 때, 상기 볼 스페이서(Ball spacer)가 액정층(300)에서 차지하는 면적은, 사용자의 시인성 및 투광 모드에서의 투과율 향상의 측면에서, 액정층(300)의 면적에 대하여 0.01 내지 10%인 것이 바람직하다.
- [133] 일 실시 예에 있어서, 상기 액정층(300)은, 필요에 따라 배향막(400)을 더 포함하는 것(도 5a 참조)일 수 있고, 예를 들어, 액정 화합물을 포함하는 액정층(300)의 양면 상에 형성되는 것일 수 있다.
- [134] 상기 배향막(400)은, 액정 화합물에 배향성을 부가하기 위한 것이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 상기 배향막(400)은, 배향성 고분자, 광중합 개시제 및 용제를 포함하는 배향막 코팅 조성물을 도포 및 경화하는 것에 의해 제작될 수 있다. 상기 배향성 고분자는, 특별히 한정되지 않으나, 폴리아크릴레이트계 수지, 폴리아믹산 수지, 폴리이미드계 수지, 신나메이트기를 포함하는 고분자 등을 사용할 수 있으며, 종래 또는 이후 개발되는 배향성을 나타낼 수 있는 고분자를 사용할 수 있다.

[135]

- [136] 본 발명의 투과율 가변 광학 적층체는, 본 발명의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 다른 부재를 더 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들어, 점접착층(500)을 더 포함하는 것(도 5b 참조)일 수 있고, 자외선 흡수층, 하드 코팅층 등을 더 포함하는 것일 수도 있다.
- [137] 상기 점접착층(500)은, 접착제 또는 점착제를 사용하여 형성될 수 있으며, 광학 적층체의 취급 시 박리, 기포 등이 발생하지 않도록 적절한 점접착력을 가짐과 동시에, 투명성 및 열안정성을 갖는 것이 바람직하다.
- [138] 상기 점착제는, 종래 또는 이후 개발되는 점착제를 사용할 수 있으며, 예를 들어, 광경화성 점착제를 사용할 수 있다.
- [139] 상기 광경화성 점착제는 자외선(Ultraviolet, UV), 전자선(Electron Beam, EB) 등 활성 에너지선을 받아 가교 및 경화되어 강한 점착력을 나타내는 것으로, 반응성 올리고머, 반응성 모노머, 광중합 개시제 등으로 구성될 수 있다.
- [140]
- [141] 상기 반응성 올리고머는 점착제의 특성을 결정하는 중요한 성분으로, 광중합 반응에 의해 고분자 결합을 형성하여 경화 피막을 형성한다. 사용가능한 반응성 올리고머는 폴리에스테르계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 폴리아크릴계 수지, 실리콘계 수지 등을 들 수 있다.
- [142] 상기 반응성 모노머는 전술한 반응성 올리고머의 가교제, 희석제로서의 역할을 하며, 점착 특성에 영향을 미친다. 사용가능한 반응성 모노머는 단관능성 모노머, 다관능성 모노머, 에폭시계 모노머, 비닐에테르류, 환상 에테르류 등을 들 수 있다.
- [143] 상기 광중합 개시제는 빛 에너지를 흡수하여 라디칼 혹은 양이온을 생성시켜 광중합을 개시하는 역할을 하는 것으로, 광중합 수지에 따라 적합한 것을 선택하여 사용할 수 있다.
- [144] 상기 점착제는, 종래 또는 이후 개발되는 점착제를 사용할 수 있으며, 일 또는 복수의 실시 형태에 있어서, 아크릴계 점착제, 고무계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제, 폴리비닐알코올계 점착제, 폴리비닐피롤리돈계 점착제, 폴리아크릴아미드계 점착제, 셀룰로오스계 점착제, 비닐알킬에테르계 점착제 등을 사용할 수 있다. 상기 점착제는, 점착력과 점탄성을 갖는 것이면 특별히 제한되지는 않으나, 입수 용이성 등의 측면에서 바람직하게는, 아크릴계 점착제일 수 있고, 예를 들어, (메타)아크릴레이트 공중합체, 가교제 및 용제 등을 포함하는 것일 수 있다.
- [145] 상기 가교제는, 종래 또는 이후 개발되는 가교제를 사용할 수 있으며, 예를 들어, 폴리이소시아네이트화합물, 에폭시수지, 멜라민수지, 요소수지, 디알데히드류, 메틸올폴리머 등을 포함하는 것일 수 있고, 바람직하게는 폴리이소시아네이트 화합물을 포함하는 것일 수 있다.
- [146] 상기 용제는, 수지 조성물 분야에서 사용되는 통상의 용매를 포함할 수 있으며, 예를 들면, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 부탄올, 프로필렌글리콜 메톡시

알코올 등의 알코올계 화합물; 메틸에틸케톤, 메틸부틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 디에틸케톤, 디프로필케톤 등의 케톤계 화합물; 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 프로필렌글리콜 메톡시 아세테이트 등의 아세테이트계 화합물; 메틸 셀로솔브, 에틸 셀로솔브, 프로필 셀로솔브 등의 셀로솔브계 화합물; 헥산, 헵탄, 벤젠, 톨루엔, 자일렌 등의 탄화수소계 화합물 등의 용매들이 사용될 수 있다. 이들은 단독으로 혹은 2종 이상이 조합되어 사용될 수 있다.

- [147] 상기 점접착층(500)의 두께는 점접착체의 역할을 하는 수지의 종류, 점접착 강도, 점접착체가 이용되는 환경 등에 따라 적절하게 결정될 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 상기 점접착층은, 충분한 점접착력을 확보하고 광학 적층체의 두께를 최소화하기 위하여, 0.01 내지 50 μm 일 수 있고, 바람직하게는 0.05 내지 20 μm , 더욱 바람직하게는 0.1 내지 10 μm 의 두께를 갖는 것일 수 있다.
- [148] 상기 자외선 흡수층은, 자외선에 따른 광학 적층체의 열화를 방지하기 위한 것이라면 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 살리실산계 자외선 흡수제(페닐살리실레이트, p-tert-부틸살리실레이트 등), 벤조페논계 자외선 흡수제(2,4-디히드록시벤조페논, 2,2'-디히드록시-4,4'-디메톡시벤조페논 등), 벤조트리아졸계 자외선 흡수제(2-(2'-히드록시-5'-메틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3',5'-디-tert-부틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3'-tert-부틸-5'-메틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3',5'-디-tert-부틸페닐)-5-클로로벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3'-(3",4",5",6"-테트라히드로프탈이미드메틸)-5'-메틸페닐)벤조트리아졸, 2,2-메틸렌비스(4-(1,1,3,3-테트라메틸부틸)-6-(2H-벤조트리아졸-2-일)페놀), 2-(2'-히드록시-3'-tert-부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3'-tert-부틸-5'-(2-옥틸옥시카르보닐에틸)-페닐)-5-클로로벤조트리아졸, 2-(2'-히드록시-3'-(1-메틸-1-페닐에틸)-5'-(1,1,3,3-테트라메틸부틸)-페닐)벤조트리아졸, 2-(2H-벤조트리아졸-2-일)-6-(직쇄 및 측쇄 도데실)-4-메틸페놀, 옥틸-3-[3-tert-부틸-4-히드록시-5-(클로로-2H-벤조트리아졸-2-일)페닐]프로피오네이트와 2-에틸헥실-3-[3-tert-부틸-4-히드록시-5-(5-클로로-2H-벤조트리아졸-2-일)페닐]프로피오네이트의 혼합물 등), 시아노아크릴레이트계 자외선 흡수제(2'-에틸헥실-2-시아노-3,3-디페닐아크릴레이트, 에틸-2-시아노-3-(3',4'-메틸렌디옥시페닐)-아크릴레이트 등), 트리아진계 자외선 흡수제 등을 사용할 수 있으며, 투명성이 높고, 편광판이나 투과율 가변층의 열화를 방지하는 효과가 우수한 벤조트리아졸계 자외선 흡수제나 트리아진계 자외선 흡수제가 바람직하며, 분광 흡수 스펙트럼이 보다 적절한 벤조트리아졸계 자외선 흡수제가 특히 바람직하다. 상기 벤조트리아졸계

자외선 흡수제는 비스(Bis)화한 것일 수도 있으며, 예를 들어 6,6'-메틸렌비스(2-(2H-벤조[d][1,2,3]트리아졸-2-일)-4-(2,4,4-트리메틸펜탄-2-일)페놀), 6,6'-메틸렌비스(2-(2H-벤조[d][1,2,3]트리아졸-2-일)-4-(2-히드록시에틸)페놀) 등일 수 있다.

[149] 상기 하드 코팅층은, 외부의 물리적, 화학적 충격으로부터 편광판, 투과율 가변층 등의 부재를 보호하기 위한 것이면 특별히 제한되지 않으며, 종래 또는 이후에 개발되는 하드 코팅층이 사용될 수 있다.

[150] 일 실시 예에 있어서, 상기 하드 코팅층은, 타 부재 상에 하드 코팅층 형성용 조성물을 도포한 후 광 또는 열에 의해 경화시켜 형성될 수 있다. 상기 하드 코팅층 형성용 조성물은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어 광경화성 화합물 및 광개시제를 포함할 수 있다.

[151] 상기 광경화성 화합물 및 광개시제는 당 분야에서 일반적으로 사용되는 것을 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들면 상기 광경화성 화합물은 광중합성 모노머, 광중합성 올리고머 등일 수 있고, 예를 들면 단관능 및/또는 다관능 (메타)아크릴레이트를 들 수 있고, 광개시제는 옥시메스테르계 등을 들 수 있다.

[152]

[153] 본 발명은, 상기 투과율 가변 광학 적층체에 더하여, 이를 포함하는 스마트 윈도우를 포함한다. 또한, 본 발명은, 상기 스마트 윈도우를 전면창, 후면창, 측면창, 천루프창, 및 내부 칸막이 중 적어도 하나 이상에 적용한 자동차 및 상기 스마트 윈도우를 포함하는 건물용 창호를 포함한다.

[154]

발명의 실시를 위한 형태

[155]

[156] 이하, 구체적으로 본 발명의 실시예를 기재한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[157]

[158] 실시예 및 비교예: 광학 적층체의 제작

[159] 하기 표 1에 따라, 흡수축이 서로 평행한 서로 다른 두 편광판 사이에 VA(Vertical Alignment) 모드로 구동되는 액정층이 구비된 실시예 및 비교예에 따른 광학 적층체를 제작하였다.

[160] 이 때, 상기 흡수축은 상기 편광자의 기계 방향(Machine Direction; MD)과 실질적으로 평행하며, 액정층의 배향축 및 위상차층의 광축은 평면 방향에서,

상기 편광자의 흡수축을 0°로 하여 나타낸 값을 의미한다.

[161] [표1]

구분	액정층의 배향축(°)	위상차층	
		면내 위상차 값(nm)	광축(°)
실시예 1	22	250	67
실시예 2	20	250	65
실시예 3	25	250	70
실시예 4	22	230	67
실시예 5	22	275	67
비교예 1	45	미포함	
비교예 2	20	250	69
비교예 3	25	250	66
비교예 4	22	220	67
비교예 5	22	285	67

[162]

[163] 실험예(1): 위상차층의 광축 및 액정층의 배향축에 따른 차광성 평가

[164] 상기 실시예 1 내지 3과 비교예 1 내지 3의 광학 적층체에 전압을 인가한 뒤, 차광 모드에서의 광학 적층체의 투과율, 색상 a* 및 색상 b*를 평가하여, 하기 표 2에 나타내었다.

[165] [표2]

구분	차광 모드		
	투과율(%)	색상 a*	색상 b*
실시예1	0.02	3.2	-3.6
실시예2	0.03	3.4	-3.2
실시예3	0.03	4.4	-6.5
비교예1	0.60	33.8	-38.0
비교예2	0.81	10.3	-6.7
비교예3	0.62	-8.2	5.9

[166] 상기 표 2를 참조하면, 위상차층의 면내 위상차 값이 250nm이고, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축이 45°의 사잇각을 갖는 실시예 1 내지 3의 광학 적층체는, 차광 모드에서의 투과율이 0.02% 내지 0.03%, 색상 a*가 3.2 내지 4.4, 색상 b*가 -3.2 내지 -6.5를 나타낸다. 반면, 위상차층을 포함하지 않는 비교예 1의

광학 적층체는, 차광 모드에서의 투과율이 0.60%, 색상 a*가 33.8, 색상 b*가 -38.0을 나타내며, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축이 49° 및 41°의 사잇각을 갖는 비교예 2 및 3의 광학 적층체는, 비록 위상차층의 면내 위상차 값이 250nm로 실시예 1 내지 3과 동일하더라도, 차광 모드에서의 투과율이 각각 0.81% 및 0.62%, 색상 a*가 각각 10.3 및 -8.2, 색상 b*가 각각 -6.7 및 5.9를 나타낸다.

[167] 따라서, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축이 43° 내지 47°의 사잇각을 가짐으로써, 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[168]

[169] **실험예(2): 위상차층의 면내 위상차 값에 따른 차광성 평가**

[170] 상기 실시예 1, 4 및 5와 비교예 4 및 5의 광학 적층체에 전압을 인가한 뒤, 차광 모드에서의 광학 적층체의 투과율, 색상 a* 및 색상 b*를 평가하여, 하기 표 3에 나타내었다.

[171] [표3]

구분	차광 모드		
	투과율(%)	색상 a*	색상 b*
실시예1	0.02	3.2	-3.6
실시예4	0.32	2.9	-2.8
실시예5	0.36	3.8	-9.6
비교예4	0.65	2.9	-2.8
비교예5	0.70	4.0	-11.3

[172] 상기 표 3을 참조하면, 위상차층의 광축과 액정층의 배향축이 45°의 사잇각을 가지며, 위상차층의 면내 위상차 값이 230nm 내지 275nm인 실시예 1, 4 및 5의 광학 적층체는, 차광 모드에서의 투과율이 0.02% 내지 0.36%, 색상 a*가 2.9 내지 3.8, 색상 b*가 -2.8 내지 -9.6을 나타낸다.

[173] 반면, 위상차층의 면내 위상차 값이 220nm 및 285nm인 비교예 4 및 5의 광학 적층체는, 비록 위상차층의 광축과 액정층의 배향축이 45°의 사잇각을 가져 실시예 1, 4 및 5와 동일하더라도, 차광 모드에서의 투과율이 각각 0.65% 및 0.70%, 색상 a*가 각각 2.9 및 4.0, 색상 b*가 각각 -2.8 및 -11.3을 나타낸다.

[174] 따라서, 위상차층의 면내 위상차 값이 230nm 내지 280nm를 가짐으로써, 광학 적층체의 차광 모드에서의 차광성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[175]

산업상 이용가능성

[176] 본 발명에 따른 투과율 가변 광학 적층체에 의하면, 위상차층의 위상차를 적절히 조절함으로써, 종래 광학 적층체 대비 차광 모드에서의 차광성이 향상된

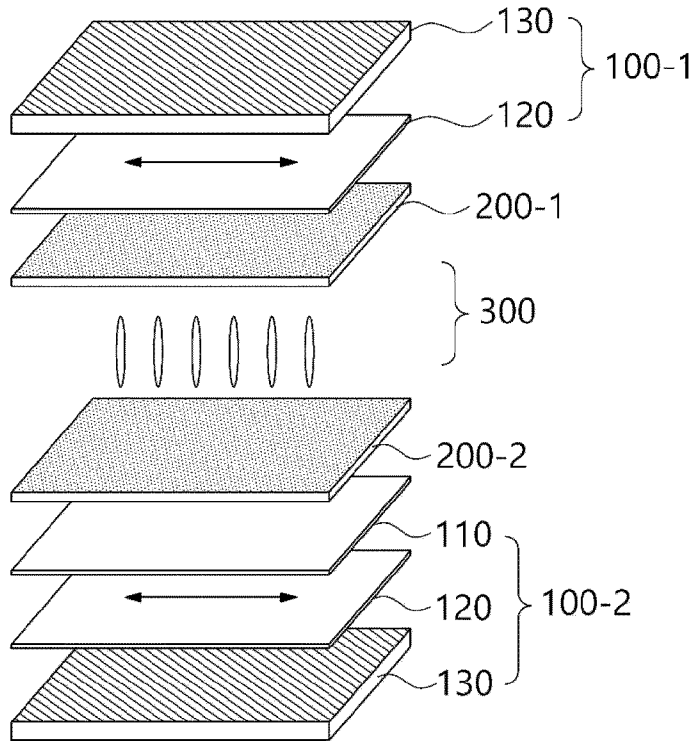
것일 수 있다.

청구범위

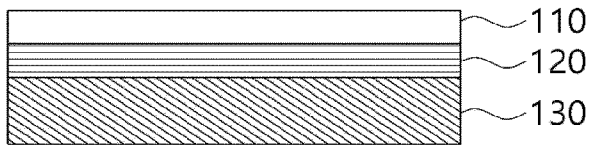
- [청구항 1] 제1 편광자를 포함하는, 제1 편광판;
상기 제1 편광판의 일면 상에 형성되는, 제1 투명 도전층;
상기 제1 편광판과 대향하며, 제2 편광자를 포함하는, 제2 편광판;
상기 제2 편광판의 일면 상에 형성되며, 상기 제1 투명 도전층과 대향하는, 제2 투명 도전층; 및
상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 사이에 구비되는, 액정층을 포함하며,
상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 위상차층을 포함하며,
상기 위상차층의 면내 위상차 값은, 230 내지 280nm이며,
상기 위상차층의 광축은, 액정층의 배향축과 43° 내지 47°의 사잇각을 갖는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 액정층의 배향축은, 제1 편광자 및 제2 편광자 중 적어도 하나의 편광자의 흡수축 또는 투과축과 20° 내지 25°의 사잇각을 갖는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광자의 흡수축과 제2 편광자의 흡수축이 서로 평행한, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 액정층은, VA(Vertical Alignment)모드로 구동되는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 위상차층은, 상기 제1 편광자 및 제2 편광자 중 적어도 하나의 편광자의 내측면 상에 형성되는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과 직접 접촉하여 형성되는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과의 사이에 별도의 기재를 포함하지 않고, 직접 접촉하여 형성되는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서, 상기 제1 투명 도전층 및 제2 투명 도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 어느 하나의 편광판과의 사이에 접착 용이층을 포함하여, 직접 접촉하여 형성되는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 투명도전층 및 제2 투명도전층 중 적어도 하나의 투명 도전층은, 투명 도전성 산화물, 금속, 탄소계 물질, 전도성 고분자, 도전성 잉크 및 나노 와이어로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는, 투과율 가변 광학 적층체.

- [청구항 10] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 보호층 및 굴절률 조절층으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 기능층을 포함하는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판 및 제2 편광판 중 적어도 하나의 편광판은, 30 내지 200 μm 의 두께를 갖는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서, 상기 액정층은, 볼 스페이서(Ball spacer) 및 컬럼 스페이서(Column spacer)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서, 상기 볼 스페이서(Ball spacer)는, 직경이 1 내지 10 μm 인, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서, 상기 볼 스페이서(Ball spacer)의 액정층 내에서의 점유 면적은, 액정층 면적의 0.01% 내지 10%인, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 15] 청구항 1에 있어서, 상기 투과율 가변 광학 적층체는, 배향막, 점접착층, 자외선 흡수층 및 하드 코팅층으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 더 포함하는, 투과율 가변 광학 적층체.
- [청구항 16] 청구항 1 내지 15 중 어느 한 항의 투과율 가변 광학 적층체의 제조방법.
- [청구항 17] 청구항 1 내지 15 중 어느 한 항의 투과율 가변 광학 적층체를 포함하는, 스마트 윈도우.
- [청구항 18] 청구항 17의 스마트 윈도우를 전면창, 후면창, 측면창, 쉐루프창, 및 내부 칸막이 중 적어도 하나 이상에 적용한, 자동차.
- [청구항 19] 청구항 17의 스마트 윈도우를 포함하는, 건물용 창호.

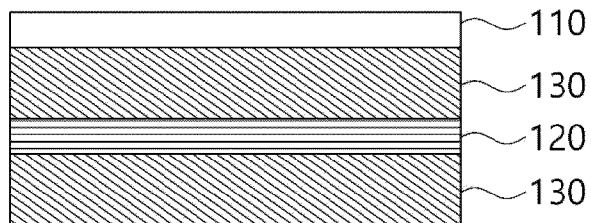
[도1]



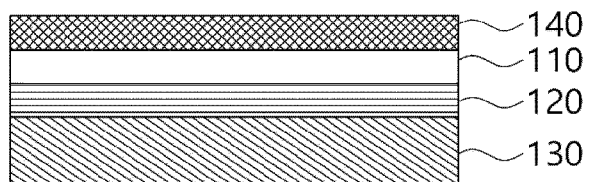
[도2a]



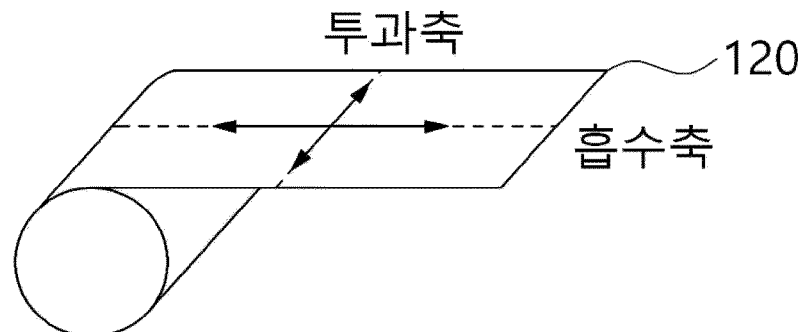
[도2b]



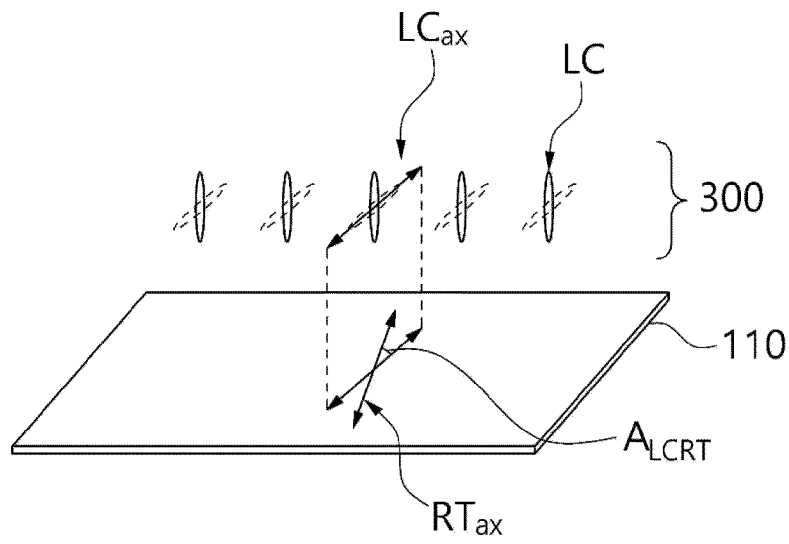
[도2c]



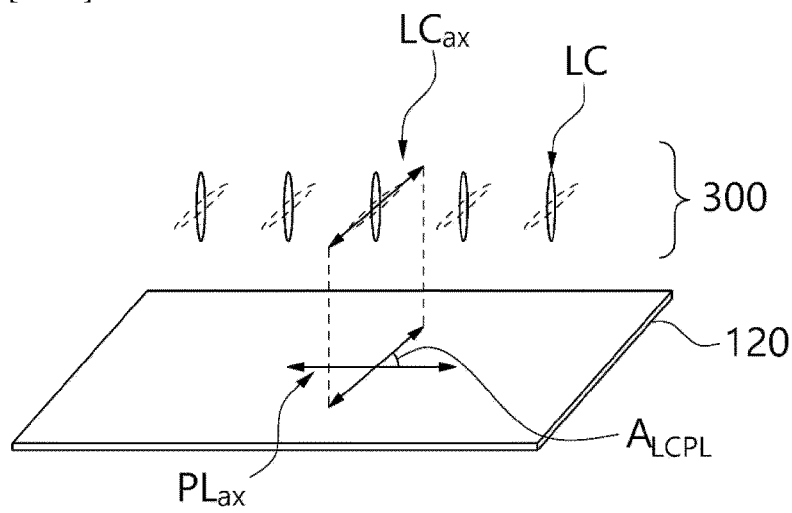
[도3]



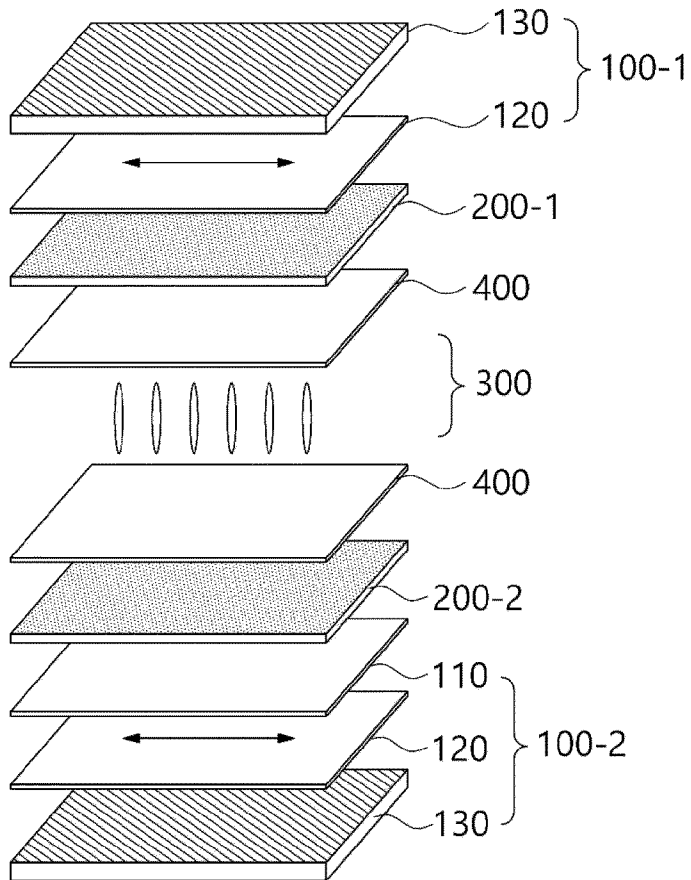
[도4a]



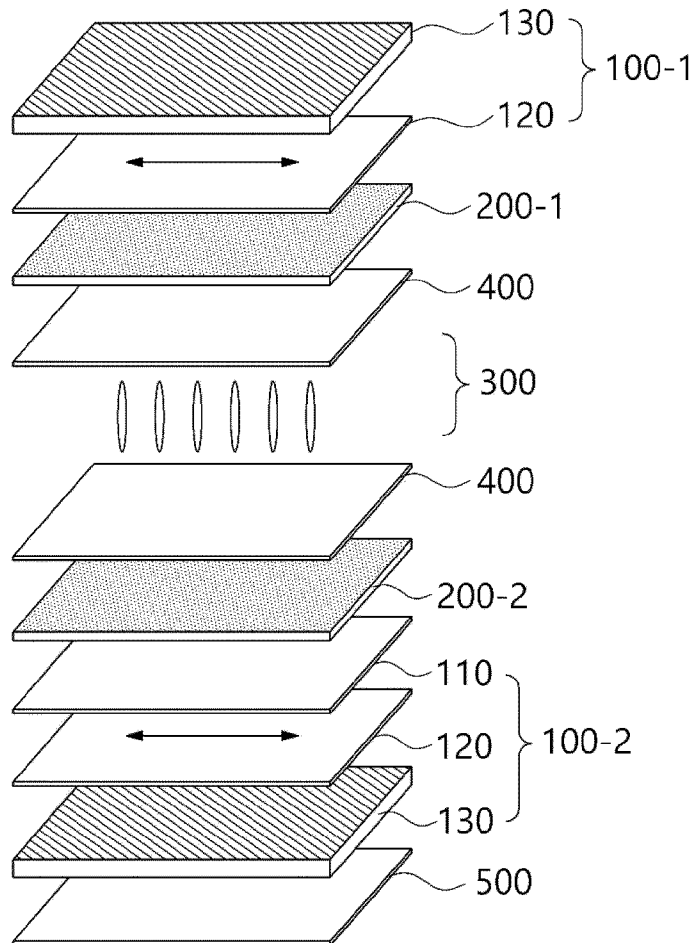
[도4b]



[도5a]



[도5b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/014006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02F 1/137(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i; G02B 5/30(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)

G02F 1/137(2006.01); B32B 7/023(2019.01); B32B 7/12(2006.01); G02B 1/14(2015.01); G02B 5/30(2006.01);
G02F 1/1335(2006.01); G06F 3/041(2006.01)

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: 편광판(polarizing plate), 투명 도전층(transparent conductive layer), 액정층(liquid crystal layer), 위상차층(retardation layers), 광학 적층체(optical laminate), 투과율(penetration ratio)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0049688 A (LG CHEM, LTD.) 06 May 2021 (2021-05-06) See paragraphs [0021], [0024], [0034], [0070]-[0071], [0126]-[0127], [0129] and [0131]; claim 15; and figure 1.	1-19
Y	KR 10-2003-0045773 A (NIPPON OIL CORPORATION) 11 June 2003 (2003-06-11) See paragraphs [0012] and [0063]-[0064]; and figures 3-5.	1-19
Y	KR 10-2012-0067324 A (NITTO DENKO CORPORATION) 25 June 2012 (2012-06-25) See paragraphs [0050], [0052] and [0157]; and figures 1 and 4.	10-14
Y	KR 10-2018-0097415 A (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) 31 August 2018 (2018-08-31) See paragraphs [0087], [0097] and [0102]; and figure 5.	15
A	KR 10-2019-0096444 A (KONICA MINOLTA, INC.) 19 August 2019 (2019-08-19) See paragraphs [0060]-[0064]; and figure 2.	1-19



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

16 December 2022

Date of mailing of the international search report

16 December 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/014006

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR 10-2021-0049688	A	06 May 2021		CN	114341678	A	12 April 2022
				EP	4050386	A1	31 August 2022
				JP	2022-545386	A	27 October 2022
				TW	202134699	A	16 September 2021
				US	2022-0299690	A1	22 September 2022
				WO	2021-080361	A1	29 April 2021
KR 10-2003-0045773	A	11 June 2003		CN	1447928	A	08 October 2003
				CN	1447928	C	30 April 2008
				EP	1312945	A1	21 May 2003
				EP	1312945	B1	08 February 2012
				JP	2002-031717	A	31 January 2002
				KR	10-0849300	B1	29 July 2008
				US	2003-0164921	A1	04 September 2003
				US	6977700	B2	20 December 2005
				WO	02-06863	A1	24 January 2002
KR 10-2012-0067324	A	25 June 2012		CN	101876721	A	03 November 2010
				CN	101876721	B	18 July 2012
				JP	2010-243858	A	28 October 2010
				KR 10-2010-0111619		A	15 October 2010
				TW	201044035	A	16 December 2010
				TW	I437288	B	11 May 2014
				US	2010-0253892	A1	07 October 2010
				US	8269928	B2	18 September 2012
KR 10-2018-0097415	A	31 August 2018		CN	110325885	A	11 October 2019
				JP	2020-512575	A	23 April 2020
				KR 10-2019-0139193		A	17 December 2019
				KR	10-2057065	B1	18 December 2019
				TW	201837671	A	16 October 2018
				TW	I704476	B	11 September 2020
				US	2019-0383973	A1	19 December 2019
				WO	2018-155940	A1	30 August 2018
KR 10-2019-0096444	A	19 August 2019		CN	107533253	A	02 January 2018
				CN	107533253	B	02 February 2021
				JP	6627869	B2	08 January 2020
				KR	10-2011587	B1	16 August 2019
				KR 10-2017-0125098		A	13 November 2017
				KR	10-2057017	B1	17 December 2019
				WO	2016-181756	A1	17 November 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G02F 1/137(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G02F 1/137(2006.01); B32B 7/023(2019.01); B32B 7/12(2006.01); G02B 1/14(2015.01); G02B 5/30(2006.01); G02F 1/1335(2006.01); G06F 3/041(2006.01) 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: 편광판(polarizing plate), 투명 도전층(transparent conductive layer), 액정 층(liquid crystal layer), 위상차층(retardation layers), 광학 적층체(optical laminate), 투과율(penetration ratio)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0049688 A (주식회사 엔지화학) 2021.05.06 단락 [0021], [0024], [0034], [0070]-[0071], [0126]-[0127], [0129], [0131]; 청구항 15; 및 도면 1	1-19
Y	KR 10-2003-0045773 A (니폰 오일 코포레이션) 2003.06.11 단락 [0012], [0063]-[0064]; 및 도면 3-5	1-19
Y	KR 10-2012-0067324 A (닛토덴코 가부시카이가이사) 2012.06.25 단락 [0050], [0052], [0157]; 및 도면 1, 4	10-14
Y	KR 10-2018-0097415 A (동우 화인켄 주식회사) 2018.08.31 단락 [0087], [0097], [0102]; 및 도면 5	15
A	KR 10-2019-0096444 A (코니카 미놀타 가부시카이가이사) 2019.08.19 단락 [0060]-[0064]; 및 도면 2	1-19
☐ 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 2022년12월16일(16.12.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년12월16일(16.12.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0049688 A	2021/05/06	CN 114341678 A	2022/04/12
		EP 4050386 A1	2022/08/31
		JP 2022-545386 A	2022/10/27
		TW 202134699 A	2021/09/16
		US 2022-0299690 A1	2022/09/22
		WO 2021-080361 A1	2021/04/29
KR 10-2003-0045773 A	2003/06/11	CN 1447928 A	2003/10/08
		CN 1447928 C	2008/04/30
		EP 1312945 A1	2003/05/21
		EP 1312945 B1	2012/02/08
		JP 2002-031717 A	2002/01/31
		KR 10-0849300 B1	2008/07/29
		US 2003-0164921 A1	2003/09/04
		US 6977700 B2	2005/12/20
		WO 02-06863 A1	2002/01/24
KR 10-2012-0067324 A	2012/06/25	CN 101876721 A	2010/11/03
		CN 101876721 B	2012/07/18
		JP 2010-243858 A	2010/10/28
		KR 10-2010-0111619 A	2010/10/15
		TW 201044035 A	2010/12/16
		TW I437288 B	2014/05/11
		US 2010-0253892 A1	2010/10/07
		US 8269928 B2	2012/09/18
KR 10-2018-0097415 A	2018/08/31	CN 110325885 A	2019/10/11
		JP 2020-512575 A	2020/04/23
		KR 10-2019-0139193 A	2019/12/17
		KR 10-2057065 B1	2019/12/18
		TW 201837671 A	2018/10/16
		TW I704476 B	2020/09/11
		US 2019-0383973 A1	2019/12/19
		WO 2018-155940 A1	2018/08/30
KR 10-2019-0096444 A	2019/08/19	CN 107533253 A	2018/01/02
		CN 107533253 B	2021/02/02
		JP 6627869 B2	2020/01/08
		KR 10-2011587 B1	2019/08/16
		KR 10-2017-0125098 A	2017/11/13
		KR 10-2057017 B1	2019/12/17
		WO 2016-181756 A1	2016/11/17