(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 6 월 20 일 (20.06.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/089537 A1

(51) 국제특허분류:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011027

(22) 국제출원일: 2012 년 12 월 17 일 (17.12.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0135457 2011 년 12 월 15 일 (15.12.2011) KR
10-2012-0147584 2012 년 12 월 17 일 (17.12.2012) KR

(71) 출원인: **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).

(72) 발명자: **정진미 (JUNG, Jin Mi)**; 302-740 대전시 서구 만년동 초원아파트 106 동 1304 호, Daejeon (KR). **김재진 (KIM, Jae Jin)**; 305-810 대전시 유성구 전민동 458-15 번지 경희투빌 203 호, Daejeon (KR). **이종병 (LEE, Jong Byung)**; 301-817 대전시 중구 산성동 104-12, Daejeon (KR). **신부건 (SHIN, Bu Gon)**; 305-746 대전시 유성구 관평동 운암네오미아 611 동 2201 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 테헤란로 7 길 8 BYC 빌딩 5 층, Seoul (KR).

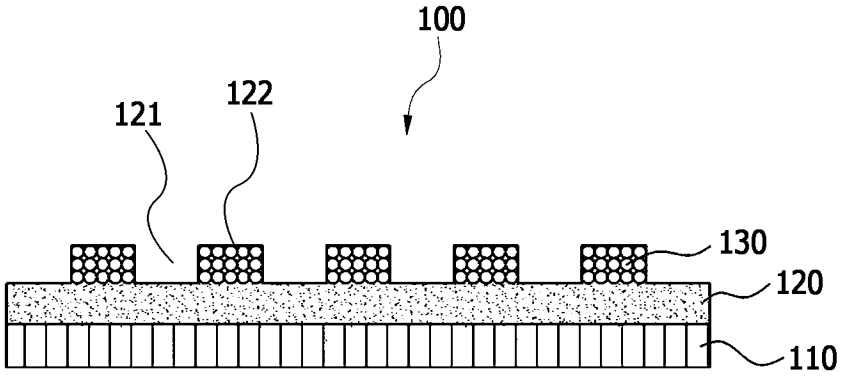
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: REFLECTIVE POLARIZER

(54) **발명의 명칭** : 반사형 편광판



(57) **Abstract**: The present application relates to a reflective polarizer, a method for manufacturing a reflective polarizer, an optical device and a display apparatus. The reflective polarizer of the present application may have superior thermal and physical durability even when exposed to a light source or an external friction. Further, the method for manufacturing a reflective polarizer according to the present application may provide a reflective polarizer having a large area without using expensive equipment.

(57) **요약서**: 본 출원은 반사형 편광판, 반사형 편광판의 제조방법, 광학 소자 및 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 출원의 반사형 편광판은 광원 및 외부 마찰에 노출되더라도, 열적, 물리적으로 내구성이 뛰어난 반사형 편광판을 제공할 수 있다. 또한, 본 출원의 제조방법에 의하면 고가의 장비를 사용하지 않고도 대면적으로 반사형 편광판을 제조할 수 있다.

WO 2013/089537 A1

명세서

발명의 명칭: 반사형 편광판

기술분야

[1] 본 출원은 반사형 편광판, 반사형 편광판의 제조방법, 광학 소자 및 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] LCD(Liquid crystal display)는, 액정 패널 및 상기 액정 패널의 상부측과 하부측에 배치된 편광판을 포함할 수 있고, 상기 편광판 외에도 다양한 기능성 광학 소자를 포함할 수 있다.

[3] LCD에서는, 액정 패널의 각 화소별로 액정의 배향을 변화시켜 영상을 표시할 수 있다. LCD는 자체 발광형의 소자가 아니기 때문에, 통상적으로 액정 패널의 하부측 편광판의 이면에 BLU(Backlight unit) 등의 광원을 위치시키고, 상기 광원으로부터 출사되는 광을 패널에 투과시켜 영상을 표시한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 출원은, 반사형 편광판, 반사형 편광판의 제조방법, 광학 소자 및 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

[5] 예시적인 반사형 편광판은, 수지층을 포함할 수 있으며, 상기 반사형 편광판은 가시광 영역의 빛을 선편광 시키고, 반사형 편광판에 입사되지 않은 채 반사된 광을 반사시켜 상기 반사형 편광판에 재입사시킴으로써 디스플레이 장치에서 광의 이용 효율을 높일 수 있다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 상기 반사형 편광판에 대하여 자세히 설명한다.

[6] 도 1은 예시적인 반사형 편광판(100)의 단면을 모식적으로 나타낸 도면이며, 도 2는 예시적인 상기 반사형 편광판(100)의 또 다른 구현예의 단면을 모식적으로 나타낸 도면이다. 도 1 및 도 2에서 나타나듯이, 상기 반사형 편광판(100)은 수지층(120)을 포함할 수 있다.

[7] 하나의 예시에서, 상기 수지층(120)은 굴절률이 1.1 내지 2.0일 수 있다.

[8] 또한, 하나의 예시에서, 상기 수지층(120)은 바인더 수지를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 경화성 수지가 경화된 상태로 포함될 수 있다. 상기 경화성 수지로 사용할 수 있는 수지로는, 예를 들면, 다양한 상온경화형, 습기경화형, 열경화형 또는 광경화형 수지 조성물을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 열경화형 또는 광경화형 수지 조성물, 보다 바람직하게는 광경화형 수지 조성물을 사용할 수 있다. 상기에서 「경화된 상태」 란, 수지 조성물에 포함되는 성분들이 가교 반응 또는 중합 반응 등을 거쳐서 수지 조성물이 하드(hard)한 상태로 전환된 경우를 의미할 수 있다. 또한, 상기에서 상온경화형, 습기경화형, 열경화형 또는

광경화형 수지 조성물은, 상기와 같은 경화된 상태가 상온 하에서 유도되거나, 혹은 적절한 습기의 존재 하, 열의 인가 또는 자외선과 같은 전자기파의 조사에 의해서 유도될 수 있는 조성물을 의미할 수 있다.

[9] 하나의 예시에서, 상기 수지 조성물은, 주재로서 아크릴 화합물, 에폭시 화합물, 우레탄계 화합물, 페놀계 화합물 또는 폴리에스테르계 화합물 등을 포함할 수 있다. 상기에서 「화합물」은, 단량체성, 올리고머성 또는 중합체성 화합물일 수 있다.

[10] 하나의 예시에서는, 상기 수지 조성물로서, 투명성 등의 광학적 특성이 우수하고, 황변 등에 대한 저항성이 탁월한 아크릴계 수지 조성물, 바람직하게는 자외선 경화형 아크릴계 수지 조성물을 사용할 수 있다.

[11] 자외선 경화형 아크릴계 수지 조성물은, 아크릴레이트 올리고머 및 희석용 단량체를 포함할 수 있고, 필요에 따라서 경도 확보를 위하여 상기 희석용 단량체로서 다관능성 아크릴레이트를 사용할 수 있다. 상기에서 아크릴레이트 올리고머의 예로는, 우레탄 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 에스테르계 아크릴레이트 또는 에테르계 아크릴레이트 등을 들 수 있고, 바람직하게는 우레탄 아크릴레이트를 사용할 수 있다. 이 분야에서는 자외선 경화형 조성물을 제조하기 위한 다양한 아크릴레이트 올리고머가 알려져 있으며, 본 발명에서는 상기와 같은 화합물을 적절하게 선택할 수 있다.

[12] 자외선 경화형 아크릴계 수지 조성물의 제조에 사용될 수 있는 희석용 단량체의 종류도 이 분야에서 다양하게 알려져 있으며, 그 하나의 바람직한 예로는 다관능성 아크릴레이트를 들 수 있으나, 상기 희석용 단량체의 종류가 상기에 제한되는 것은 아니다. 상기 다관능성 아크릴레이트의 예로는, 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) 등의 2관능형 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, 3관능형 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 등)(ex. Kyoeisha(사)의 UA-306I 또는 UA-306T) 등의 6관능형 아크릴레이트 등을 들 수 있고, 수지층(120)의 경도 확보를 위하여, 4관능형 이상, 바람직하게는 6관능형 이상의 아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[13] 자외선 경화형 아크릴계 수지 조성물을 제조하기 위한 상기 성분의 선택이나 선택된 성분의 배합 비율 등은 특별히 제한되지 않고, 목적하는 수지층(120)의 경도 및 기타 물성을 고려하여 조절될 수 있다.

[14] 또한, 상기 수지 조성물에는, 필요에 따라서 중합 개시제, 자외선 차단제 또는 흡수제, 대전 방지제 또는 분산제 등의 첨가제가 적절하게 포함되어 있을 수 있다.

[15] 하나의 예시에서, 상기 반사형 편광판(100)의 수지층(120)은 도 1 과 같이 상기 수지층(120)상에서 격자를 형성하고 있는 요부(121) 및 철부(122)를 가질 수 있다. 상기에서 철부(122)는 입자(130) 및 전술한 경화성 수지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 입자(130)는 자기 조립되어 전술한 경화된 상태의 경화성 수지 내에 소정의 공극을 가지며 분산되어 있는 상태로 상기 철부(122)에 포함될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 용어 「격자」는 평면상에 일정 간격으로 2개 이상의 홈이 파여져 있으며, 이에 따라 복수의 요부(121)와 철부(122)가 형성된 스트라이프 형상의 패턴이 서로 평행하게 배열된 요철 구조를 의미한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 「자기 조립(self-assembly)」이란 상기 입자가, 입자에 특별한 에너지 등을 가하지 않더라도, 상기 입자의 분자간 상호 인력, 예를 들어 반데르 발스(Van der Waals 힘), Capillary, π-π 상호 작용, 수소 결합 등의 인력으로 인하여 분자들이 자발적으로 모여 있는 형태의 초분자 즉, 분자 집합체를 형성하고, 분자 크기 이상의 정렬된 도메인(빌딩 블록, building block)이 존재하는 구조, 예를 들면 나노 구조를 형성함으로써새로운 물성을 발휘하는 현상을. 의미한다. 상기에서 나노 구조란 나노 크기의 구조를 의미하며, 예를 들어, 나노 와이어 구조, 나노 리본 구조, 나노 벨트 구조 등을 의미한다. 상기와 같이, 자기 조립된 입자(130)가 철부(122)에 포함됨으로써, 상기 철부(122)는 입자(130)가 상호 인력에 의하여 고정된 나노 구조를 가지므로,

광원 및 외부 마찰에 노출되더라도, 열적, 물리적으로 내구성이 뛰어난 반사형 편광판(100)을 제공할 수 있다.

[16] 상기에서 하기 수식 1에 따른 철부(122)의 공극률은 예를 들면, 5% 내지 50%, 10% 내지 30%, 20% 내지 50%일 수 있다.

[17] [수식 1]

[18] 공극률 $P = (V_1-V_2) / V_1 \times 100$

[19] 상기 수식 1에서, V_1은 철부(122)의 전체 체적을, V_2는 철부(122)에서 입자(130)에 의해 점유되는 체적을 나타낸다.

[20] 본 명세서에서 사용되는 용어 「공극률」이란 수지층(120)의 철부(122)에서 상기 입자(130)가 점유하지 않는 부분(이하, 공극이라 한다)의 체적 비율을 의미한다. 즉, 상기 수지층(120)의 철부(122)에서 공극이 적어질수록 입자(130)의 체적 비율이 높아지며, 이 경우 공극률이 낮아져 상대적으로 공극에 의한 광 특성의 손실도 적어진다. 상기 공극률이 5% 미만인 경우는 공정상 구현하기 곤란한 문제가 있으며, 50%를 초과하는 경우 공극이 지나치게 커 공극에 의한 광 특성의 손실이 지나치게 커질 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 입자(130)가 구 형상이며, 입자(130)의 크기가 동일한 경우에는, 상기 철부(122)에서 입자(130)의 공극률은 예를 들면, 26% 내지 48%, 28% 내지 30%일 수 있다.

[21] 하나의 예시에서, 상기 수지층(120)의 철부(122)에 포함되는 입자(130)의 입경은 2 nm 내지 100 nm, 예를 들면, 10 nm 내지 80 nm, 30 nm 내지 90 nm, 20 nm 내지 50 nm일 수 있다. 상기 입자(130)의 입경이 2 nm 미만이거나 100 nm를 초과할 경우, 입자(130)가 수지층(120) 철부(122)만이 아닌 수지층(120) 전체 표면 부분에 부착될 수 있다.

[22] 상기 입자(130)는 가시광선 영역의 흡수성이 적다면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 은(Ag) 입자, 구리(Cu) 입자, 크롬(Cr) 입자, 백금(Pt) 입자, 금(Au) 입자, 니켈(Ni) 입자, 팔라듐(Pd) 입자, 텅스텐(W) 입자, 이리듐(Ir) 입자, 몰리브덴(Mo) 입자, 철(Fe) 입자, 티타늄(Ti) 입자, 크롬(Cr) 입자, 코발트(Co) 입자 또는 알루미늄(Al) 입자 등의 금속 입자 또는 이들의 합금을 사용할 수 있으며, 하나의 예시에서, 백금, 금, 은 및 알루미늄 또는 이들의 합금을 이용할 수 있고, 바람직하게는 은 또는 알루미늄 입자를 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 입자(130)는 전기 전도성 및 광학 성능이 우수하며, 예를 들면, 알루미늄의 경우, 가시광선 영역에서 흡수가 거의 없고 편광도 및 반사특성이 현저히 우수하다.

[23] 예시적인 상기 입자(130)의 형상은 구 형상 또는 피라미드(사면체), 큐브(육면체) 또는 그 이상의 구에 가까운 다면체일 수 있으며, 또 다른 예시적인 형태로서, 원판 형상, 타원 형상, 로드(rod) 형상일 수 있으나, 특별히 제한되는 것은 아니다.

[24] 또한, 하나의 예시에서, 상기 입자(130)는, 도 3 및 도 4와 같이, 코어쉘 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 입자(130)는 금속 또는 금속 합금을 포함하는

코어(131) 및 상기 코어(131)의 외측에 존재하고, 유기 화합물, 금속 산화물 또는 코어(131)의 금속 또는 금속 합금과는 상이한 금속 또는 금속 합금을 포함하는 쉘(132)을 포함할 수 있다. 상기와 같이 코어쉘 구조의 입자(130)의 경우, 상기 쉘(132) 부분이 입자 간의 응집 또는 응결이 일어나지 않도록 입자의 표면 특성을 조절할 수 있다.

[25] 하나의 예시에서, 상기 유기 화합물은 상기 코어(131)의 외측에 결합된 리간드 또는 고분자 화합물일 수 있다.

[26] 상기에서 리간드는, 올레산(oleic acid), 스테아르산(stearic acid), 팔마산(palmic acid), 2-헥사데카논(2-hexadecanone), 1-옥탄올(1-octanol), 스판 80(Span 80), 도데실알데하이드(dodecylaldehyde), 1,2-에폭시도데칸(1,2-epoxydodecane), 1,2-에폭시헥산(1,2-epoxyhexane), 아라키딜 도데카노에이트(arachidyl dodecanoate), 옥타데실아민(octadecylamine), 실란(silanes), 알카네티올(alkanethiols, $(HS(CH_2)_nX$, X= CH_3, -OH, -COOH임)), 디알킬 디설파이드(dialkyl disulfides, $(X(CH_2)_mS$-$S(CH_2)_nX)$) 및 디알킬 설파이드(dialkyl sulfides, $(X(CH_2)_mS(CH_2)_nX)$) 중에서 선택된 적어도 1종 이상이 예시될 수 있으며, 바람직하게는 올레산, 스테아르산 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[27] 상기 고분자 화합물로는 플루오로 폴리머(fluoropolymer), 폴리에틸렌 글리콜(polyethylene glycol), 폴리메틸메타크릴레이트(polymetylmethacrylate), 폴리락트산(polylactic acid), 폴리아크릴산(polyacrylic acid), 폴리설파이드(polysulfide), 폴리에틸렌옥사이드(polyethylene oxide), 1종 이상의 관능기를 포함하는 블록공중합체 및 니트로셀룰로오스(nitrocellulose) 중에서 선택된 적어도 1종 이상이 예시될 수 있으며, 바람직하게는 폴리에틸렌 글리콜을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[28] 도 1에서 예시적으로 나타난 바와 같이, 상기 반사형 편광판(100)의 수지층(120)은 요부(121)와 철부(122)를 가지는 요철을 포함하는 격자 구조를 가질 수 있으며, 상기 격자 구조에서 상기 철부(122)의 피치는 30 nm 내지 300 nm, 예를 들면, 50 nm 내지 200 nm, 30nm 내지 150nm 또는 130nm 내지 300nm, 100nm 내지 180nm 일 수 있다. 상기 철부(122)의 피치가 전술한 범위인 경우, 제조된 반사형 편광판(100)은 가시광선 및 자외선 파장 대역에 대하여 우수한 편광 소광비와 투과율을 가질 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 용어 「편광 소광비」는 일정 파장에서의 P 편광에 대한 투과율의 S 편광에 대한 투과율에 대한 비를 의미하며, 편광 소광비가 클수록 편광 분리 소자의 편광 분리능이 우수함을 나타낸다. 상기에서 「S 편광」은, 반사형 편광판(100)으로 입사되는 입사광 중에서 상기 격자와 평행한 전기장 벡터를 갖는 성분을 의미하며, 「P 편광」은 입사광 중에서 격자에 직교하는 전기장 벡터를 갖는 성분을 의미한다. 또한, 상기에서 「피치(P)」는, 상기 요부(121)의 폭(W)과 철부(122)의 폭을 더한 거리를 의미한다.

[29] 또한, 상기 구조에서 철부(122)의 피치(P)에 대한 상기 철부(122)의 폭(W)의 비율(W/P)은, 0.15 내지 0.8일 수 있으며, 예를 들면, 패턴 피치의 0.35 내지 0.65, 0.15 내지 0.5 또는 0.5 내지 0.8일 수 있다. 상기 철부(122)의 피치(P)에 대한 상기 철부(122)의 폭(W)의 비율(W/P)이 전술한 범위인 경우, 제조된 반사형 편광판(100)은 가시광선 및 자외선 파장 대역에 대하여 우수한 편광 분리능을 얻을 수 있다.

[30] 상기 철부(122)의 피치(P)에 대한 상기 철부(122)의 높이(H)의 비율(H/P)는 0.5 내지 2, 예를 들면, 0.8 내지 1.2, 1.0 내지 1.8, 1.3 내지 1.5일 수 있다. 상기 철부(122)의 피치(P)에 대한 상기 철부(122)의 높이(H)의 비율(H/P)이 상기 0.50 미만이면 S 편광에 대한 투과도가 상대적으로 높아져 편광 소광비가 낮아질 수 있으며, 2를 초과하면 P 편광에 대한 투과도가 상대적으로 낮아져 편광 소광비가 낮아질 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 「높이」는, 상기 철부(122)의 높이(H)를 의미한다.

[31] 하나의 예시에서, 상기 요철의 요부(121)에는 유전 물질(dielectric material)이 존재할 수 있다. 예시적인 상기 유전 물질의 400 nm 내지 800 nm 파장의 광에 대한 굴절률은 1.1 내지 2.0일 수 있다. 상기 유전 물질은, 전술한 범위의 굴절률을 가진다면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 산화티탄, 산화셀륨, 산화지르코늄, 산화알루미늄, 산화이트륨, 산화규소, 질화규소 및 질화알루미늄으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 복합물 또는 공기 등이 예시될 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 유전 물질이 공기일 경우에는, 상기 요철의 요부(121)는 실질적으로 비어있는 상태(empty space)일 수 있으며, 후술하는 바와 같이, 상기 요철 위에 보호층이 추가로 포함되는 경우, 상기 보호층은 유전 물질을 포함할 수 있다.

[32] 하나의 예시에서, 상기 반사형 편광판(100)은 기판(110)을 추가로 포함할 수 있다. 상기 기판(110)은 상기 수지층(120)을 지지하기 위한 것으로서, 상기 기판(110)의 재료로는, 수지층(120)을 형성하기 위한 경화성 수지가 경화 후에 상기 경화성 수지와 점착성이 유지될 수 있는 것이라면 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 석영, 유리 기판과 같은 하드 기판 또는 폴리머 기판과 같은 소프트 기판 등이 모두 사용될 수 있으며, 보다 구체적으로는, 석영, 유리, 폴리비닐알코올(Polyvinyl Alcohol), 폴리 카보네이트(Poly Carbonate), 에틸렌 비닐 아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate 공중합체), 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate:PET) 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl methacrylate:PMMA), 폴리염화비닐 (Polyvinylchlroride:PVC), 폴리스타이렌(Polystyrene:PS), 폴리에스터설폰(Polyestersulfone: PES), 폴리에테르에테르케톤(Polyeter ether ketone) 또는 폴리디메틸실록세인 (Polydimethylsiloxane: PDMS) 등과 같은 재료로부터 형성된 기판일 수 있다. 예시적인 상기 기판(110)의 400 nm 내지 800 nm의 파장에 대한 투과율은, 예를 들어 85 % 이상, 90% 이상일 수 있다.

[33] 본 출원의 반사형 편광판(100)은 또한, 도 2와 같이, 상기 수지층(120)을 보호하기 위하여, 상기 철부(122) 위에 형성된 보호층(140)을 포함할 수 있다. 상기 보호층(140)은, 광 투과성을 나타내며 투과된 광의 편광성을 변경시키지 않는 물질이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 경화성 수지 조성물, 바람직하게는 전술한 자외선 경화성 수지 조성물을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 자외선 경화성 수지는 예를 들면 에폭시 아크릴레이트계, 폴리에스테르 아크릴레이트계, 우레탄 아크릴레이트계, 폴리부타디엔 아크릴레이트계, 실리콘 아크릴레이트계 또는 알킬 아크릴레이트계 등의 아크릴레이계 올리고머에 중합 개시제를 첨가하여 광중합된 수지가 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 나아가, 상기 보호층(140)은 전술한 바와 같이, 유전 물질을 포함할 수 있다.

[34] 하나의 예시에서, 상기 보호층(140)의 굴절률은 1.1 내지 2.0일 수 있다.

[35]

[36] 본 출원은 또한, 상기 반사형 편광판의 제조방법에 관한 것이다. 도 5는 예시적인 상기 제조방법을 순차적으로 나타낸 도면이다.

[37] 도 5와 같이, 예시적인 상기 반사형 편광판의 제조방법은 요부(221) 및 철부(222)가 형성되어 있는 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 입자(230)를 충전하고, 상기 입자(230)가 충전된 수지 패턴층(220) 위에 경화성 수지 조성물(240)을 도포하는 것을 포함할 수 있다. 상기와 같은 방법에 의하여, 반사형 편광판을 제조할 경우, 제조된 반사형 편광판의 철부에 입자(230)가 자기 조립되어 상호 간의 인력에 의해 고정화된 구조가 형성되므로, 우수한 편광 분리능을 가짐과 동시에, 내구성이 뛰어난 반사형 편광판을 제조할 수 있다. 또한, 본 출원에서는 기판 상에 직접 입자(230)들이 요철 형상의 패턴 형태를 갖도록 패턴화하지 않고, 1차적으로 제 1 기판 상에 형성된 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 입자(230)를 충전한 후, 이를 제 2 기판(250)에 전사하는 방법을 사용하기 때문에, 입자(230)들이 요철 형상의 패턴 형태로 제 2 기판(250) 상에 배열될 수 있으므로, 입자(230)의 자기 조립(self-assembly)에 의한 격자 패턴 형상을 공정 중에 자유롭게 조절할 수 있다.

[38] 도 5에 예시적으로 나타난 바와 같이, 입자(230)가 도포되는 상기 제 1 기판에는 요철 형상의 수지 패턴층(220)이 형성되어 있을 수 있으며, 상기 요철 형상은 요부(221) 및 철부(222)를 가질 수 있다. 상기에서 제 1 기판은 투명성을 가지고 있는 기재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 유리, 석영(Quartz) 또는 폴리머 기판일 수 있다. 상기에서 폴리머 기판은 예를 들면, 폴리비닐알코올(Polyvinyl Alcohol), 폴리 카보네이트(Poly Carbonate), 에틸렌비닐아세테이트(Ethylene Vinyl Acetate 공중합체), 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethyleneterephthalate:PET) 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl methacrylate:PMMA), 폴리염화비닐(Polyvinylchlroride:PVC), 폴리스타이렌(Polystyrene:PS),

폴리에스터설폰(Polyestersulfone: PES), 폴리에테르에테르케톤(Polyeter ether ketone) 또는 폴리디메틸실록세인 (Polydimethylsiloxane: PDMS) 등의 수지를 이용하여 제조된 기판을 사용할 수 있다.

[39] 상기에서 제 1 기판에 형성된 요철 형상의 수지 패턴층(220)은, 예를 들면, 제 1 기판 상에 전술한 자외선 경화성 수지 조성물을 도포함으로써 자외선 경화성 수지층을 형성하고, 반사형 편광판에 형성하고자 하는 패턴의 역상을 상기 자외선 경화성 수지층에 패터닝하여 수지 패턴층(220)을 형성하여 이루어질 수 있다.

[40] 상기에서, 자외선 경화성 수지 조성물을 도포하기 위한 방법으로는, 예를 들면, 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅 등 기술분야에서 공지된 코팅 방법을 이용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 상기 자외선 경화성 수지층을 패터닝하기 위한 방법으로는 간섭광 리소그래피, 전자빔 리소그래피, 극자외선 리소그래피 또는 X-선 리소그래피 공정 등의 기술분야에서 다양하게 알려진 패터닝 방법을 이용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[41] 예시적인 상기 제조방법에서는 또한, 도 5와 같이, 입자(230)들을 요철 형상의 패턴 형태로 제 2 기판(250) 상에 전사하기 위한 사전 과정으로서, 상기 수지 패턴층(220)이 형성된 제 1 기판(210)에 입자(230)를 도포하여 상기 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 입자(230)를 충전할 수 있다.

[42] 상기에서 입자(230)를 요부(221)에 충전하는 방법으로는, 예를 들면, 스핀 코팅, 바 코팅, 딥 코팅, 드롭핑, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅, 슬롯코팅 또는 스프레이 분사 등과 같은 당해 기술 분야에 잘 알려진 코팅 방법을 통해 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 충전될 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 또한, 상기 입자(230)가 수지 패턴층(220)의 요부(221)에만 충전될 수 있도록 하기 위해서, 수지 패턴층(220)의 표면과 입자(230) 용액 사이의 젖음성이나 입자(230) 용액의 용매 휘발성 등을 적절하게 조절할 수 있다.

[43] 하나의 예시에서, 상기 입자(230)는 상기 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 충전되기 전에 표면 특성이 조절될 수 있다. 예를 들면, 1) 상기 입자(230) 표면에 리간드를 도입하거나 2) 상기 입자(230) 표면을 고분자로 표면 처리하거나 또는 3) 느린 산화를 통한 10 nm 이하의 두께를 가지는 금속산화물 층을 형성하거나 또는 상기 입자(230)와는 상이한 금속층을 상기 입자(230)의 표면에 형성하여, 상기 입자(230)가 코어쉘 구조를 가지도록 형성할 수 있다. 또한, 필요에 따라서는 전술한 표면 특성 조절방법(상기 1) 내지 3)의 방법) 중 2가지 이상의 방법을 동시에 이용하여 상기 입자(230)의 표면 특성을 조절할 수 있다. 상기와 같이 입자(230)의 표면 특성을 조절함으로써 입자(230)의 응집 또는 응결을 최소화할 수 있다.

[44] 예시적인 상기 제조방법은 또한, 상기 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 상기 입자(230)를 충전한 후에, 상기 수지 패턴층(220)의 요부(221) 이외에 충전된 입자(230)를 제거하기 위해 추가적인 식각 공정을 추가로 포함할 수 있다. 그러나

상기 입자(230)의 평균 입경이 2 nm 내지 100 nm로 제어되는 경우, 상기 추가적인 식각 공정은 포함되지 않을 수 있으며, 이 경우 공정의 경제성을 높일 수 있다.

[45] 하나의 예시에서, 상기 입자(230)가 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 충전되고 상기 경화성 수지층을 형성하기 전에, 상기 충전된 입자(230)를 소성하는 것을 추가로 수행될 수 있다. 상기에서 소성 온도 및 시간과 같은 소성 조건은 사용된 입자(230)의 종류 및 크기에 따라 적절하게 조절될 수 있으며, 일반적으로는 기판의 구조가 손상되지 않는 온도 범위 내에서 수행될 수 있다. 상기와 같은 소성 단계가 추가로 수행할 경우, 충전된 입자(230) 사이에 용매나 유기물들이 제거되고, 입자(230) 간의 용융이 발생하여, 입자(230)의 충전도 및 반사율을 향상시킬 수 있다.

[46] 도 5에 예시적으로 나타나듯이, 상기와 같이 입자(230)가 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 충전되면, 상기 입자(230)가 충전된 수지 패턴층(220) 위에 경화성 수지층(240)을 형성할 수 있다. 상기 경화성 수지층(240)은 예를 들면, 전술한 경화성 수지를 상기 입자(230)가 충전된 수지 패턴층(220) 위에 도포하여 형성할 수 있으며, 도포방법은 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅 등 기술분야에서 공지된 다양한 코팅 방법을 경화성 수지의 종류에 따라 적절하게 이용할 수 있다.

[47] 상기 경화성 수지로는, 전술한 바와 같이, 광경화성 수지 조성물 또는 열경화성 수지 조성물 등이 사용될 수 있으며, 상기 경화성 수지 조성물은 광 투과성을 나타내며 투과된 광의 편광성을 변경시키지 않는 물질이라면 특별히 제한되는 것은 아니다.

[48] 상기에서 경화성 수지층(240)의 두께는, 예를 들면, 100 nm 내지 3 mm, 100 nm 내지 1 mm, 바람직하게는 100 nm 내지 5 ㎛ 일 수 있다. 상기 경화성 수지층(240)의 두께가 100 nm 미만인 경우 패턴을 안정적으로 전사하기 곤란하고, 3 mm 초과하는 경우 경화성 수지층(240)에서의 광 굴절 및 광 흡수가 커지며, 광 경로가 길어져 반사형 편광판에서 구현되어야 하는 광특성이 크게 저하될 수 있는 있으며, 전술한 범위의 두께 범위에서, 두께는 얇으면서 상기 수지 패턴층(220)에 형성된 요철 형상의 패턴의 전사가 안정적으로 이루어질 수 있다.

[49] 상기와 같이 입자(230)가 충전된 수지 패턴층(220) 위에 경화성 수지 조성물(240)을 도포할 경우, 상기 경화성 수지 조성물(240)은 경화 전에는 유동성이 우수하므로, 제 1 기판(210) 위의 수지 패턴층(220) 전면에 도포된 상기 경화성 수지 조성물(240) 중 일부가 상기 자기 조립(self-assembly)된 입자(230)의 공극을 채우게 되고, 이 후 상기 입자(230)의 공극을 채운 경화성 수지가 경화됨에 따라 자기 조립된 입자가 형성한 구조를 단단히 고정시킬 수 있다.

[50] 하나의 예시에서, 상기 경화성 수지층(240)이 형성되면, 상기 경화성 수지층(240)을 경화시키기 전에, 상기 도포된 경화성 수지 위에 제 2 기판(250)을 적층할 수 있다. 상기 제 2 기판(250)은, 상기 경화성 수지가 경화 후 상기 제 2

기판(250)과 접착성을 가질 수 있는 재료로 형성된다면, 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 유리 기판과 같은 하드 기판 또는 폴리머 기판과 같은 소프트 기판 등이 모두 사용될 수 있다.

[51] 하나의 예시에서, 입자(230)가 충전된 수지 패턴층(220) 상에 경화성 수지층(240)과 제 2 기판(250)을 순차적으로 적층한 후, 상기 경화성 수지를 경화시킬 수 있다. 상기 경화성 수지를 경화시키는 방법은, 경화성 수지의 종류에 따라 예를 들면, 자외선의 조사 등의 공지된 경화 방법을 사용하여 경화시킬 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다.

[52] 도 5에 예시적으로 나타나듯이, 본 출원의 제조방법에서는 또한, 상기 제 1 기판(210)과 수지 패턴층(220)의 박리력 또는 경화성 수지 조성물(240)과 수지 패턴층(220)의 박리력을 조절함으로써, 분리되는 층을 선택할 수 있다.

[53] 예를 들면, 도 5의 (e-2)에 도시된 바와 같이, 상기 경화성 수지를 경화시킨 후에, 상기 경화된 경화성 수지 조성물(240)을 상기 수지 패턴층(220)으로부터 분리할 수 있으며, 이에 따라 도 1에 도시된 형태의 반사형 편광판을 얻을 수 있다.

[54] 또한, 상기 제조방법의 또 다른 구현예는, 상기 제조방법에서 경화성 수지층(240) 및 제 2 기판(250)을 순차적으로 형성한 후에, 상기 경화성 수지를 경화시키고, 상기 수지 패턴층(220)을 상기 제 1 기판(210)으로부터 분리할 수 있으며, 이에 따라 도 2에 도시된 형태의 반사형 편광판을 얻을 수 있다. 이 경우, 상기 수지 패턴층(220)이 입자(230)를 포함하는 패턴층의 보호층으로 작용함으로써, 입자(230)를 포함하는 패턴층의 내구성을 향상시키고 산화를 방지할 수 있다. 또한, 반사형 편광판의 제조시에 반사형 편광판의 내구성 향상 및 산화 방지 등을 위한 별도의 보호층을 형성하는 공정이 요구되지 않아, 비용 및 공정 상 효율성을 증진시킬 수 있다.

[55] 상기에서 제 1 기판(210)과 수지 패턴층(220)의 박리력 또는 경화성 수지 조성물(240)과 수지 패턴층(220)의 박리력은 예를 들면, 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 채워지는 입자(230)의 공극률을 제어함으로써 조절할 수 있다. 예를 들면, 상기 입자(230)의 공극률을 35 % 이상, 35 내지 50 %, 40 내지 45 %로 제어될 수 있다. 상기 입자(230)의 공극률이 35 % 이상으로 제어될 경우, 입자(230)가 포함된 패턴층에 포함된 경화성 수지의 양이 상대적으로 많아지게 되며, 이에 따라 수지 패턴층(220)과의 접착력이 높아져 제 1 기판(210)만 제거하는 것이 가능하다. 하나의 예시에서는, 상기와 같은 입자(230)의 공극률을 제어하기 위한 방법으로서, 예를 들면, 상기 수지 패턴층(220)의 요부(221)에 입자(230)를 도포할 때, 상기 입자(230)가 포함된 코팅 용액에서 입자(230)의 함량이 적게 포함되도록 조절할 수 있다.

[56] 상기와 같은 본 출원의 반사형 편광판의 제조 방법에 따르면, 건식 식각 공정 또는 증착 공정과 같은 복잡한 공정이 요구되지 않으며, 대면적의 반사형 편광판을 용이하게 제조할 수 있다. 또한, 상기 반사형 편광판의 제조방법에 의하면, 입자(230)의 자기 조립(self-assembly)을 이용하여 격벽이 없는 미세

선폭의 요철 형상의 패턴을 용이하게 형성할 수 있고, 연성이 있는 기판이나 화학적으로 취약한 폴리머 기판 상에도 요철 형상의 패턴을 형성할 수 있다.

[57]

[58] 본 출원은 또한, 광학 소자에 관한 것이다. 광학 소자는 기재 및 상기 기재의 일면에 형성된 상기 반사형 편광판을 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 광학 소자는, 예를 들면, 디스플레이 장치의 휘도를 향상시키기 위한 휘도 향상 필름으로 사용될 수 있다.

[59] 상기에서 기재는 광 이방성을 가지지 않으며, 투과율이 높은 광투과성이 있는 필름이라면, 특별히 제한되는 것은 아니다. 투과율은 예를 들면, 85% 이상, 90% 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 기재가 광 이방성을 가진다면, 복굴절이 일어나 디스 플레이 장치의 휘도가 저하될 수 있다.

[60]

[61] 본 출원은 또한 상기 반사형 편광판(320)을 포함하는 디스플레이 장치(300), 예를 들면, 액정 표시 장치(Liqudi Crystal Display, 이하 LCD)에 관한 것이다. 예시적인 상기 장치(300)는 상기 반사형 편광판(320)을 포함할 수 있다.

[62] 상기에서 반사형 편광판(320)은, 예를 들면, 광원(310)으로부터 조사된 광으로부터 직선으로 편광된 광을 생성하기 위하여 사용될 수 있다. 편광판(320)은 예를 들면, 광원(310)으로부터 조사된 광이 편광판으로 입사되어, 편광판(320)을 투과한 광이 상기 디스플레이 패널(330)로 조사될 수 있도록 장치 내에 디스플레이 패널(330)과 상기 광원(310) 사이에 위치할 수 있다.

[63] 편광판(320)으로는, 광원(310)으로부터 조사된 광으로부터 직선 편광된 광을 생성할 수 있는 것이라면, 특별한 제한 없이 사용될 수 있다. 이러한 편광판(320)으로는, 브루스터 각으로 배치된 유리판 또는 와이어 그리드 편광판 등이 예시될 수 있다.

[64] 도 6은 예시적인 디스플레이 장치(300)를 모식적으로 나타낸 도면이다. 도 6에 나타나듯이, 하나의 예시에서 상기 LCD는, 디스플레이 패널(330)과 디스플레이 액정 패널의 일측에 배치어 상기 디스플레이 패널을 조명하는 광원(310)을 추가로 포함할 수 있고, 전술한 바와 같이, 상기 반사형 편광판(320)이 상기 디스플레이 패널과 광원의 사이에 배치되어 있을 수 있다. 또한, 이 경우, 상기 반사형 편광판의 격자가 형성된 면이 상기 광원을 향하도록 배치될 수 있다.

[65] 또한, 도 6에 예시적으로 나타난 바와 같이, LCD는, 예를 들면, 상기 디스플레이 패널(330)과 반사형 편광판(320)의 사이에 존재하는 흡수형 편광판(340)을 추가로 포함할 수 있다.

[66] 하나의 예시에서, 상기 흡수형 편광판(340)의 광 흡수축과 상기 반사형 편광판(320)의 격자가 서로 평행하게 배치되어 있을 수 있다. 상기와 같은 구조에서 반사형 편광판(320)은, 광원(310)에서 출사되는 광의 일부(P 편광)는 투과시켜 상기 흡수형 편광판(340) 측으로 보내고, 나머지 광(S 편광)은 다시 광원(310)측으로 반사시킬 수 있다. 상기 광원(310) 측으로 반사된 광은 다시

반사판으로 입사되고, 재반사되는 과정에서 편광성분이 없는 광으로 전환되어반사형 편광판(320)으로 재입사하게 된다. 이에 따라 흡수형 편광판(340)에서는 P 편광만 투과하기 때문에 S 편광의 흡수로 인한 광의 손실을 최소화 할 수 있으며, 이러한 과정이 반복되면서 장치(300)의 휘도 특성이 향상될 수 있다.

[67] LCD가 상기 반사형 편광판(320)을 포함하는 한, 다른 부품 내지는 구조 등은 특별히 제한되지 않으며, 이 분야에서 공지되어 있는 모든 내용이 적절하게 적용될 수 있다.

발명의 효과

[68] 본 출원의 반사형 편광판은 광원 및 외부 마찰에 노출되더라도, 열적, 물리적으로 내구성이 뛰어난 반사형 편광판을 제공할 수 있다. 또한, 본 출원의 제조방법에 의하면 고가의 장비를 사용하지 않고도 대면적으로 반사형 편광판을 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[69] 도 1은 본 출원의 예시적인 반사형 편광판의 단면을 나타낸 도면이다.

[70] 도 2는 본 출원의 예시적인 반사형 편광판의 또 다른 구현예를 나타낸 도면이다

[71] 도 3 및 도 4는 본 출원의 예시적인 입자의 형태를 나타내는 도면이다.

[72] 도 5는 본 출원의 예시적인 반사형 편광판의 제조방법을 순차적으로 나타낸 도면이다.

[73] 도 6은 본 출원의 예시적인 디스플레이 장치를 모식적으로 나타낸 도면이다.

[74] 도 7 내지 도 9는 실시예 1, 2 및 비교예에 따라 제조된 예시적인 편광판을 촬영한 SEM 사진이다.

[75] 도 10는 실시예 1 및 비교예에 따라 제조된 예시적인 반사형 편광판의 편광 특성을 비교한 그래프이다.

[76]

[77] 도면의 부호

[78] 100, 320: 반사형 편광판

[79] 110: 기판

[80] 120: 수지층

[81] 121, 221: 요부

[82] 122, 222: 철부

[83] 130, 230: 입자,

[84] 131: 코어, 132: 쉘

[85] 140: 보호층

[86] 210: 제 1 기판

[87] 220: 수지 패턴층

[88] 240: 경화성 수지층

[89] 250: 제 2 기판

[90] 300: 디스플레이 장치

[91] 310: 광원

[92] 330: 디스플레이 패널

[93] 340: 흡수형 편광판

발명의 실시를 위한 형태

[94] 이하 실시예 및 비교예를 통하여 상기 기술한 내용을 보다 상세히 설명하나, 본 출원의 반사형 편광판 등의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[95]

[96] **나노 크기의 입자가 분산된 코팅 용액의 제조**

[97] **제조예 1**

[98] 평균 직경 50 nm의 크기를 가지는 은 나노 입자를 3 중량%의 함량으로 용매 에탄올에 분산시키고, 코팅 향상제인 Glide410를 0.05 중량% 첨가하여 은 나노 입자가 분산된 코팅 용액을 제조하였다.

[99]

[100] **제조예 2**

[101] 용매에 은 나노 입자를 1 중량%의 함량으로 분산시킨 것을 제외하고는, 제조예 1과 동일한 방법으로 은 나노 입자가 분산된 코팅 용액을 제조하였다.

[102]

[103] **반사형 편광판의 제작**

[104]

[105] **실시예 1**

[106] 유리 기판 상에 감광제를 도포한 후, Nd-YAG 4th harmomic 레이저(266nm)를 이용한 간섭 리소그래피 공정을 통하여 피치가 150 nm인 격자 형태의 감광제 패턴을 형성하였다. 상기 감광제 패턴을 형성 한 후, 아르곤 가스를 이용하여 건식 식각 공정을 통해 유리 기판의 일부가 노출되도록 하였다. 다음으로 CHF_3 및 O_2가스를 10:1의 비율로 혼합한 혼합 가스를 이용하여 유리 기판의 노출된 부분을 식각하여 상기 감광제 패턴과 동일한 피치의 격자가 형성된 유리 기판을 제조하였다. 제조된 유리 기판의 격자 위에 스핀 코팅법에 의해 500 rpm에서 30초 동안 자외선 경화성 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 조성물을 도포하였다. 그 뒤, 상기 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 조성물 위에 제 1 기판인 폴리 카보네이트 기판(굴절률 1.58)을 라미네이트하고, 90초 동안 자외선을 조사한 후, 상기 유리 기판을 분리한 후, 90 초 동안 추가적으로 자외선을 조사하여, 상기 격자와 동일한 격자가 형성된 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 패턴층이 형성된 폴리 카보네이트 기판을 제조하였다. 다음으로, 스핀 코터를 이용하여 1000 rpm에서 45초간 상기 제조예에서 제조된 코팅용액을 스핀 코팅하여 나노 입자를

상기 수지 패턴층의 격자의 요부에 충전하고, 코팅 후 75℃ 에서 5분간 건조하여 용매를 완전히 건조시키고 나노 입자를 도포하였다. 건조된 기판에 다시 스핀 코팅법에 의해 500 rpm에서 30초 동안 자외선 경화성 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 조성물을 도포하고, 제 2 기판인 새로운 폴리카보네이트 기판을 상기 폴리우레탄 아크릴레이트 조성물 위에 라미네이트 한 후, 자외선을 조사하여 경화하는 과정을 반복하였다. 그 후, 상기 수지 패턴층과 상기 경화된 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 조성물을 분리하여, 도 7과 같이 철부에 은 나노 입자가 충전된 피치가 150 nm인 반사형 편광판을 제조하였다.

[107]

[108] **실시예 2**

[109] 제조예 2에서 제조된 코팅 용액을 수지 패턴층에 코팅하여 나노 입자를 상기 수지 패턴층의 격자의 요부에 충전하고 건조한 후, 건조된 기판에 자외선 경화성 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 조성물을 도포하고 자외선 경화 후에 상기 수지 패턴층과 제 1 기판인 상기 폴리 카보네이트 기판을 분리하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 도 8과 같이 철부에 은 나노 입자가 충전된 피치가 150 nm인 반사형 편광판을 제조하였다. 이 때, 제 1 기판의 표면에 에탄올을 코팅하고 건조하여 상기 에탄올을 폴리 카보네이트의 미세 기공으로 침투시킴으로써 상기 수지 패턴층과 제 1 기판의 박리력이 약해지도록 조절하였다.

[110]

[111] **비교예**

[112] 실시예 1과 동일한 방법으로, 제 1 기판인 폴리 카보네이트 기판위에 피치가 150 nm인 폴리우레탄 아크릴레이트 수지 패턴층을 형성한 후, 제조예 1에서 제조된 코팅 용액을 1000 rpm 에서 45초간 스핀 코팅하여 나노 입자를 상기 수지 패턴층의 격자의 요부에 충전하고, 코팅 후 75℃에서 5분간 건조하여 용매를 완전히 건조시키고 나노 입자를 도포하여 도 9와 같은 수지 패턴층의 요부에 은 나노 입자가 충전된 반사형 편광판을 제조하였다.

[113]

[114] **시험예**

[115] 실시예 1, 2 및 비교예에서 제조된 반사형 편광판에 대하여 하기 방식으로 그 물성을 평가하였다.

[116]

[117] **편광에 따른 투과도의 측정**

[118] UV-vis spectrometer 장비에 Moxtek 사에서 제작된 quartz 편광판(편광도 0.99이상)을 놓고 투과도를 특정하여 normalize한 후, 실시예 1 및 비교예의 반사형 편광판을 quartz 편광판과 평행 및 수직하게 놓고 투과도를 측정하는 방법으로 편광에 따른 실시예 1 및 비교예의 반사형 편광판의 투과도를 측정하였으며, 그 결과를 도 10에 도시하였다.

[119]

[120] 도 10에서 알 수 있듯이, 단순히 스핀 코팅만으로 수지 패턴층의 요부에 은 나노 입자를 채운 비교예에 비하여, 실시예에서 제조된 철부에 은 나노 입자가 포함되는 격자 구조의 반사형 편광판의 편광특성이 우수한 것으로 나타났다. 즉, 비교예의 경우 실시예와 달리, 폴리우레탄 아크릴레이트 수지만으로 형성된 수지층의 빛의 흡수에 의한 광 손실이 일부 존재하였다. 또한, 상기 반사형 편광판의 요부가 실시예는 공기(굴절률 1)로 채워지나, 비교예의 경우 1보다 큰 굴절률을 가지는 수지 물질로 형성되므로, 반사형 편광판의 격자 내의 피치 간격이 상대적으로 늘어나게 되고, 이에 따라 동일 파장에서 반사형 편광판의 편광도가 저하되는 것으로 나타났다.

[121] 전술한 실시예의 편광 분리소자는 예시적인 것이며, 상기 나노 입자의 충진율 또는 나노 입자의 종류를 변화시킴으로써 더 향상된 편광도를 나타내는 반사형 편광판을 제조할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 수지층; 및 상기 수지층상에서 격자를 형성하고 있으며, 평균 입경이 2 nm 내지 100 nm인 입자를 포함하는 철부를 가지는 반사형 편광판.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 수지층은 굴절률이 1.1 내지 2.0인 수지를 포함하는 반사형 편광판.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서, 수지층에 포함되어 있는 수지가 철부에도 존재하는 반사형 편광판

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 하기 수식 1에 따른 철부의 공극률이 5% 내지 50%인 반사형 편광판.

[수식 1]

공극률 $P = (V_1-V_2) / V_1 \times 100$

상기 수식 1에서, V_1은 철부의 전체 체적을, V_2는 철부에서 입자에 의해 점유되는 체적을 나타낸다.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서, 입자는 은 입자, 구리 입자, 크롬 입자, 백금 입자, 금 입자, 니켈 입자, 팔라듐 입자, 텅스텐 입자, 이리듐 입자, 몰리브덴 입자, 철 입자, 티타늄 입자, 크롬 입자, 코발트 입자 또는 알루미늄 입자이거나, 상기 중 2종 이상의 합금으로 되는 입자인 반사형 편광판.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서, 입자는 금속 또는 금속 합금을 포함하는 코어 및 상기 코어의 외측에 존재하고, 유기 화합물, 금속 산화물 또는 코어의 금속 또는 금속 합금과는 상이한 금속 또는 금속 합금을 포함하는 쉘을 포함하는 코어쉘 입자인 반사형 편광판.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서, 철부의 피치가 50 nm 내지 200 nm인 반사형 편광판.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서, 철부의 피치(P)에 대한 상기 철부의 폭(W)의 비율(W/P)이 0.15 내지 0.8인 반사형 편광판.

[청구항 9] 제 7 항에 있어서, 철부의 피치(P)에 대한 상기 철부의 높이(H)의 비율(H/P)이 0.5 내지 2인 자외선 반사형 편광판.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서, 기판을 추가로 포함하고, 수지층이 상기 기판상에 존재하는 반사형 편광판.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서, 철부상에 존재하는 보호층을 추가로 포함하는 반사형 편광판.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서, 보호층의 굴절률이 1.1 내지 2.0인 반사형 편광판.

[청구항 13] 요부 및 철부가 형성되어 있는 수지 패턴층의 요부에 평균 입경이 2 nm 내지 100 nm인 입자를 충전하고, 요부에 상기 입자가 충전된

수지 패턴층의 상부에 경화성 수지 조성물을 도포하는 것을 포함하는 반사형 편광판의 제조 방법.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서, 수지 패턴층은 기판상에 수지층을 형성하고, 상기 수지층을 간섭광 리소그래피, 전자빔 리소그래피, 극자외선 리소그래피, X선 리소그래피 또는 나노임프린팅 방식으로 패턴화하여 형성하는 반사형 편광판의 제조 방법.

[청구항 15] 제 13 항에 있어서, 입자의 충전은 입자를 스핀 코팅, 바 코팅, 딥 코팅, 드롭핑, 스크린 프린팅, 잉크젯 프린팅, 슬롯코팅 또는 스프레이 분사에 의해 도포하여 수행하는 반사형 편광판의 제조 방법.

[청구항 16] 제 13 항에 있어서, 입자의 충전 후에 충전된 입자를 소성하는 것을 추가로 포함하는 반사형 편광판의 제조 방법.

[청구항 17] 제 13 항에 있어서, 경화성 수지 조성물을 경화시키고, 입자 및 상기 경화된 경화성 수지 조성물을 수지 패턴층으로부터 분리하는 것을 추가로 포함하는 반사형 편광판의 제조 방법.

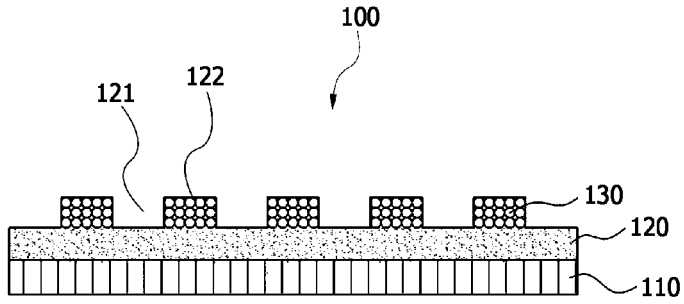
[청구항 18] 제 13 항에 있어서, 수지 패턴층은 기판상에 형성되어 있으며, 경화성 수지 조성물을 경화시키고, 상기 수지 패턴층을 상기 기판으로부터 분리하는 것을 추가로 포함하는 반사형 편광판의 제조 방법.

[청구항 19] 기재; 및 상기 기재의 적어도 일면에 형성된 제 1 항의 반사형 편광판을 포함하는 광학 소자.

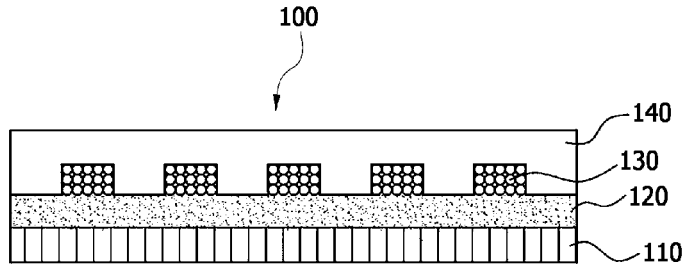
[청구항 20] 디스플레이 패널; 상기 디스플레이 패널을 조명하는 광원; 및 상기 디스플레이 패널과 상기 광원의 사이에 배치된 제 1 항의 반사형 편광판을 포함하는 디스플레이 장치.

[청구항 21] 제 20 항에 있어서, 디스플레이 패널과 반사형 편광판의 사이에 존재하는 흡수형 편광판을 추가로 포함하고, 상기 흡수형 편광판의 광 흡수축과 상기 반사형 편광판의 격자가 서로 평행하게 배치되어 있는 디스플레이 장치.

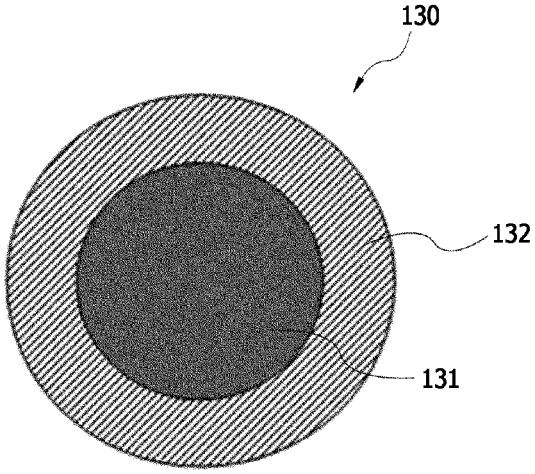
[Fig. 1]



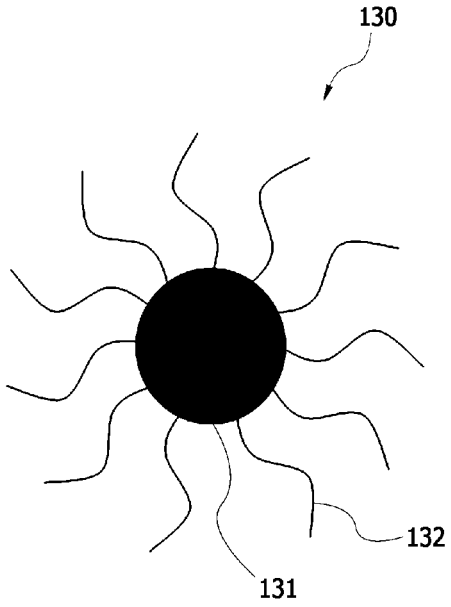
[Fig. 2]



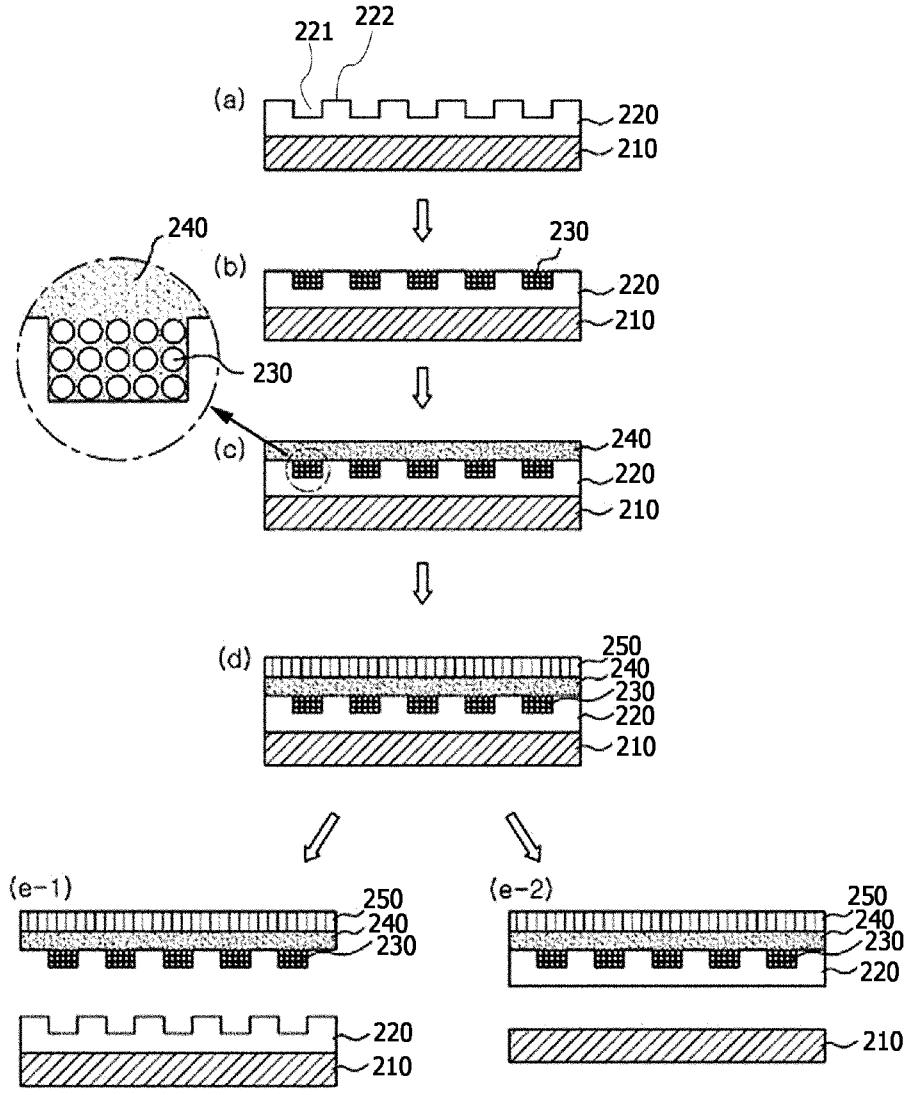
[Fig. 3]



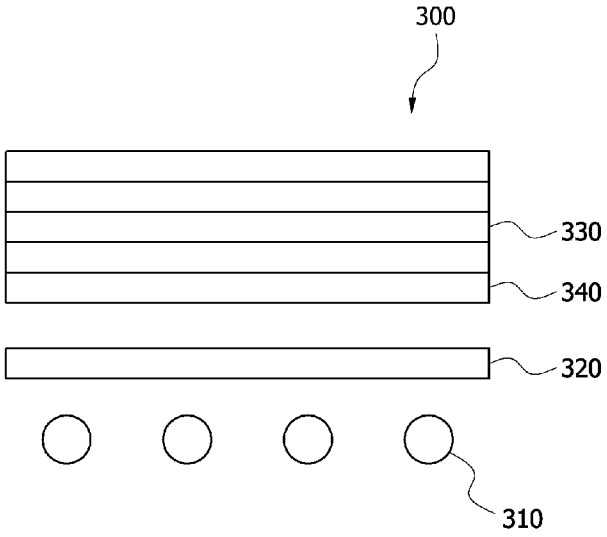
[Fig. 4]



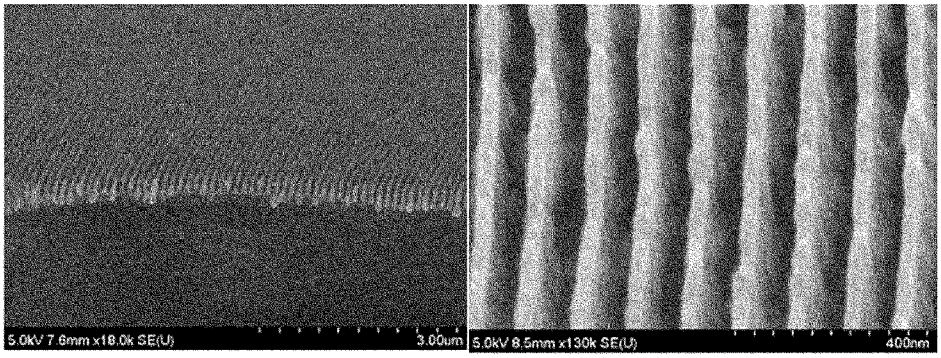
[Fig. 5]


221
222
(a)
220
210
240
230
(b)
220
210
230
(c)
240
220
210
(d)
250
240
230
220
210
(e-1)
250
240
230
220
210
(e-2)
250
240
230
220
210

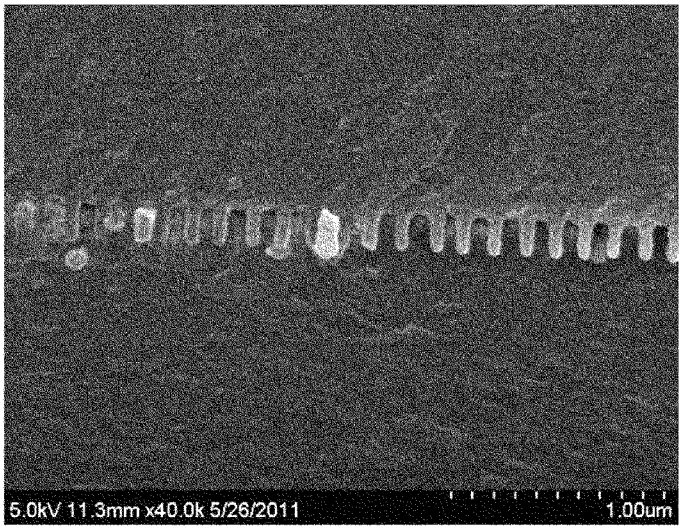
[Fig. 6]


300
330
340
320
310

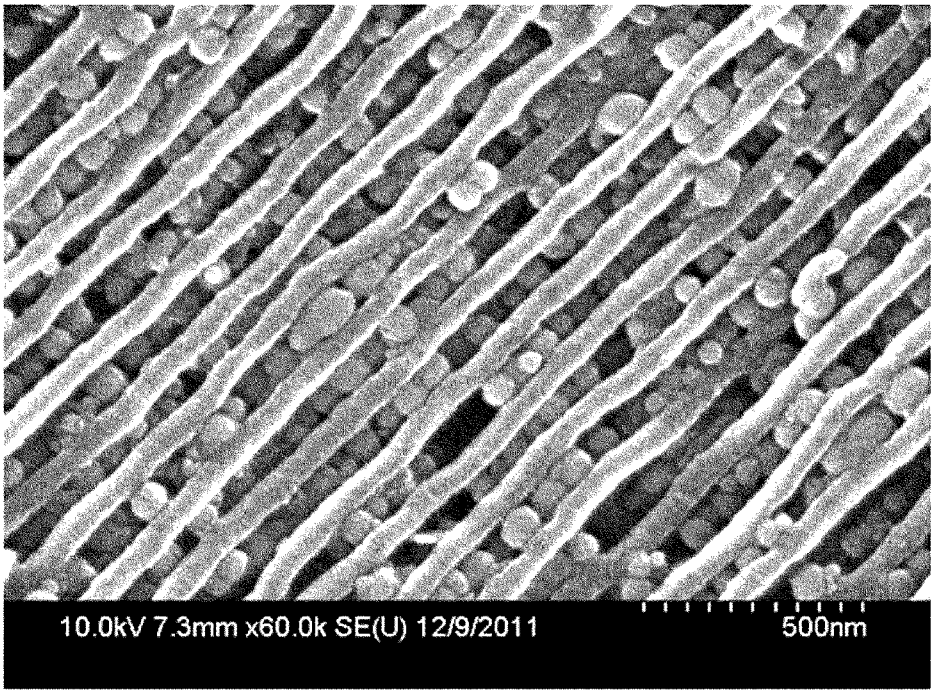
[Fig. 7]



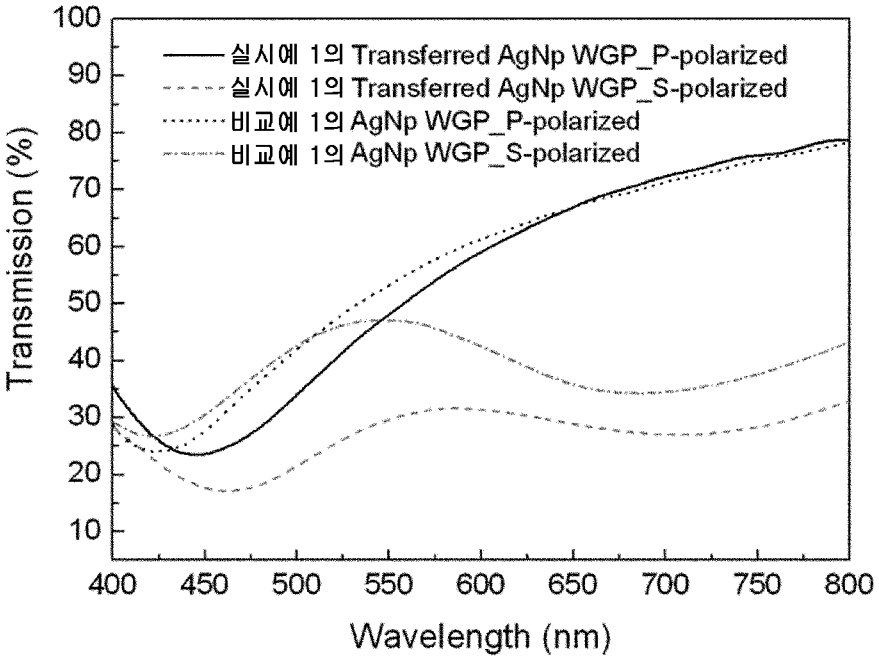
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]


실시예 1의 Transferred AgNp WGP_P-polarized
실시예 1의 Transferred AgNp WGP_S-polarized
비교예 1의 AgNp WGP_P-polarized
비교예 1의 AgNp WGP_S-polarized
Transmission (%)
Wavelength (nm)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
400
450
500
550
600
650
700
750
800

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/011027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i, G02F 1/13357(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; B82Y 30/00; G02B 5/02

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: polarization, particle, Concavo-convex region, metal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	KR 10-2011-0024079 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 09 March 2011 See paragraphs [0017]-[0040], claims 1-8 and figures 1-2.	1-3,5,7-12,19-21 4,6,13-18
Y	KR 10-2008-0046016 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 26 May 2008 See paragraphs [0023]-[0041], claims 1-17 and figure 1.	1-3,5,7-12,19-21
Y	KR 10-2009-0071328 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 01 July 2009 See paragraphs [0015]-[0115], claims 1-13 and figures 1-5.	1-3,5,7-12,19-21
A	KR 10-2009-0123418 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 December 2009 See paragraphs [0014]-[0047] and figure 1a.	1-21

☐ 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
26 MARCH 2013 (26.03.2013)	**28 MARCH 2013 (28.03.2013)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/011027

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0024079 A	09.03.2011	NONE	
KR 10-2008-0046016 A	26.05.2008	US 2008-0118660 A1	22.05.2008
KR 10-2009-0071328 A	01.07.2009	JP 2009-157071 A	16.07.2009
KR 10-2009-0123418 A	02.12.2009	US 2009-0296021 A1	03.12.2009

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/011027

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류**(IPC)**)

G02B 5/30(2006.01)i, G02F 1/13357(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G02B 5/30; B82Y 30/00; G02B 5/02

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: polarization, paticle, Concavo-convex region, metal

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2011-0024079 A (코오롱인더스트리 주식회사) 2011.03.09 식별번호 [0017]-[0040], 청구항 1-8 및 도면 1-2 참조.	1-3,5,7-12,19-21 4,6,13-18
Y	KR 10-2008-0046016 A (삼성전자주식회사) 2008.05.26 식별번호 [0023]-[0041], 청구항 1-17 및 도면 1 참조.	1-3,5,7-12,19-21
Y	KR 10-2009-0071328 A (제일모직주식회사) 2009.07.01 식별번호 [0015]-[0115], 청구항 1-13 및 도면 1-5 참조.	1-3,5,7-12,19-21
A	KR 10-2009-0123418 A (LG전자 주식회사) 2009.12.02 식별번호 [0014]-[0047] 및 도면 1a 참조.	1-21

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 03월 26일 (26.03.2013)	**2013년 03월 28일 (28.03.2013)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
이선희
전화번호 82-42-481-8531

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/011027

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0024079 A	2011.03.09	없음	
KR 10-2008-0046016 A	2008.05.26	US 2008-0118660 A1	2008.05.22
KR 10-2009-0071328 A	2009.07.01	JP 2009-157071 A	2009.07.16
KR 10-2009-0123418 A	2009.12.02	US 2009-0296021 A1	2009.12.03