(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 8 월 8 일 (08.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/151749 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/001236

(22) 국제출원일: 2019 년 1 월 29 일 (29.01.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0011478 2018 년 1 월 30 일 (30.01.2018) KR
10-2019-0009190 2019 년 1 월 24 일 (24.01.2019) KR

(71) 출원인: 삼성디스플레이 주식회사 (**SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.**) [KR/KR]; 17113 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 성우용 (**SUNG, Wooyong**); 08209 서울시 구로구 경인로 638, 103동 701호 (신도림동, 신도림에스케이뷰), Seoul (KR). 서정한 (**SEO, Junghan**); 07777 서울시 강서구 강서로7길 52-11, 302호 (화곡동, 강서뉴아파트), Seoul (KR). 윤관혁 (**YOON, Kwanhyuck**); 04322 서울시 용산구 한강대로 205, D동 2405호 (한강로1가, 용산파크자이), Seoul (KR).

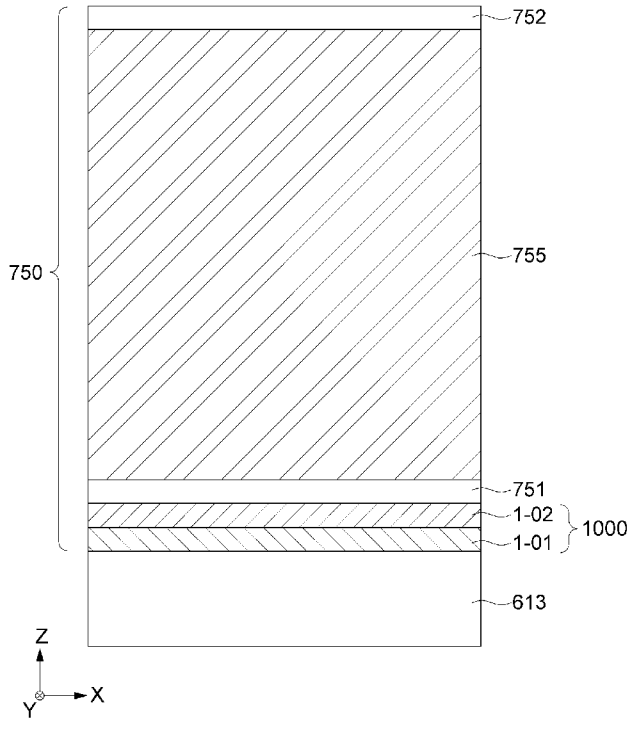
(74) 대리인: 윤여광 등 (**YOON, Yu Kwang** et al.); 03752 서울시 서대문구 경기대로 47 진양빌딩 6층 위더피플법률사무소, Seoul (KR).

(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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **발명의 명칭:** 표시 장치 및 이의 제조 방법



(57) **Abstract:** The present invention relates to a display device capable of improving the ultraviolet shielding ability and a method of manufacturing same, the display device comprising: a substrate; a switching element on the substrate; a pixel electrode located on the switching element and connected to the switching element; a light-emitting layer on the pixel electrode; a common electrode on the light-emitting layer; and a sealing part disposed on the common electrode, wherein the sealing part includes an organic film and at least one first composite inorganic film positioned between the organic film and the common electrode, wherein the first composite inorganic film includes a first inorganic film between the common electrode and the organic film and a second inorganic film between the first inorganic film and the organic film, wherein the first inorganic film and the second inorganic film have different refractive indices and contact each other.

(57) **요약서:** 본 발명은 차외선 차단 능력을 향상시킬 수 있는 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 기판; 상기 기판 상의 스위칭 소자; 상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극; 상기 화소 전극 상의 발광층; 상기 발광층 상의 공통 전극; 상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며; 상기 밀봉부는, 유기막 및 상기 유기막과 공통 전극 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며; 상기 제 1 복합 무기막은, 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며; 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉한다.

WO 2019/151749 A1

[다음 쪽 계속]

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))

— 청구범위 보정서 및 설명서와 함께 (조약 제19조(1))

명세서

발명의 명칭: 표시 장치 및 이의 제조 방법

기술분야

[1] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 자외선 차단 능력을 향상시킬 수 있는 표시 장치 및 이의 제조 방법에 대한 것이다.

배경기술

[2] 표시 장치는 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 장점을 갖는다. 이러한 표시 장치로 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel: PDP) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device) 등이 있다.

[3] 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다.

[4] 태양광으로부터의 자외선은 유기 발광 표시 장치의 차광막에 가해지는 바, 유기 물질을 포함하는 이 차광막으로 아웃가스(out-gas)가 발생될 수 있다. 이 아웃가스는 발광 소자에 손상을 가하는 바, 이에 따라 화소 축소(pixel shrinkage)와 같은 불량이 발생될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은 자외선 차단 능력이 우수한 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[6] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상의 스위칭 소자; 상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극; 상기 화소 전극 상의 발광층; 상기 발광층 상의 공통 전극; 상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며; 상기 밀봉부는, 유기막 및 상기 유기막과 공통 전극 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며; 상기 제 1 복합 무기막은, 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며; 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉한다.

[7] 상기 제 1 무기막의 굴절률은 상기 제 2 무기막의 굴절률보다 더 크다.

[8] 상기 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상이다.

[9] 서로 인접한 제 1 복합 무기막들 중 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 마주보며; 그리고, 상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른

하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 다른 굴절률을 갖는다.

[10] 상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 접촉한다.

[11] 상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막은 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 동일한 굴절률을 갖는다.

[12] 상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막은 TiO_2, SiN_x, AlO_x, Al_2O_3 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함한다.

[13] 상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막 중 어느 하나는 TiO_2를 포함하며, 다른 하나는 Al_2O_3를 포함한다.

[14] 상기 적어도 하나의 제 1 복합 무기막은 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들을 포함한다.

[15] 상기 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들의 총 두께는 0.5um보다 크고 1um보다 작은 두께를 갖는다.

[16] 상기 표시 장치는 상기 제 1 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 1 보조 무기막을 더 포함한다.

[17] 상기 제 1 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 1 무기막의 굴절률과 동일하다.

[18] 상기 표시 장치는 상기 유기막을 사이에 두고 상기 제 1 복합 무기막과 대향되게 위치한 적어도 하나의 제 2 복합 무기막을 더 포함한다.

[19] 상기 제 2 복합 무기막은, 상기 유기막 상의 제 1 무기막; 및 상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막 상에 위치한 제 2 무기막을 포함한다.

[20] 상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 갖는다.

[21] 상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 1 무기막은 동일한 굴절률을 가지며; 그리고, 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 2 무기막은 동일한 굴절률을 갖는다.

[22] 상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 접촉한다.

[23] 상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상이다.

[24] 상기 표시 장치는 상기 제 2 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 보조 무기막을 더 포함한다.

[25] 상기 제 2 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 2 복합 유기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률과 동일하다.

[26] 상기 밀봉부는, 상기 유기막과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 하부 무기막; 및, 상기 유기막 상의 상부 무기막 중 적어도 하나를 더 포함한다.

[27] 상기 표시 장치는 상기 공통 전극과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 보호층을 더 포함한다.

[28] 상기 보호층은, 상기 공통 전극 상에 위치한 캡핑층; 및 상기 캡핑층 상의

금속층을 포함한다.

[29] 상기 캡핑층은 유기 물질을 포함하며, 상기 금속층은 LiF를 포함한다.

[30] 상기 제 1 무기막과 상기 제 2 무기막의 계면은 제 1 요철 패턴을 갖는다.

[31] 상기 계면과 마주보는 제 2 무기막의 한 면은 제 2 요철 패턴을 갖는다.

[32] 상기 제 1 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향은 상기 제 2 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향과 교차한다.

[33] 상기 표시 장치는 상기 스위칭 소자가 포함된 화소 회로부; 및 상기 화소 회로부와 상기 공통 전극 사이에 위치하며, 상기 발광층이 위치한 발광 영역을 정의하는 차광막을 더 포함하며; 상기 화소 회로부는 이를 관통하는 제 1 홀(22)을 가지며; 상기 차광막은 상기 제 1 홀에 대응되는 제 2 홀(23)을 가지며; 상기 기판은, 상기 제 1 홀(22)에 대응되는 홈(20)을 갖는 제 1 층(113); 및 상기 제 1 층(113)과 상기 화소 회로부 사이에 위치하며, 상기 홈(20)과 상기 제 2 홀(22) 사이에 위치한 제 3 홀(21)을 갖는 제 2 층(114)을 포함하며; 상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 연장되어 상기 제 1 홀(22), 제 2 홀(22), 제 3 홀(21) 및 홈(20)에 삽입된 연장부를 포함하며; 상기 홈(20)은 상기 제 3 홀(21)보다 더 큰 폭을 갖는다.

[34] 상기 홈은 상기 제 1 층으로부터 상기 제 2 층을 향하는 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭을 갖는다.

[35] 상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나는 상기 제 1 층과 상기 제 2 층간의 계면에 대하여 소정 각도로 기울어진다.

[36] 상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나와 상기 계면이 이루는 각은 둔각이다.

[37] 평면적으로 상기 제 3 홀은 상기 홈에 의해 둘러싸인다.

[38] 상기 제 3 홀과 상기 홈은 중첩한다.

[39] 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은 상기 기판의 표시 영역 및 비표시 영역 중 적어도 하나에 위치한다.

[40] 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은, 상기 표시 영역에 위치하며 서로 인접한 고전위 라인과 데이터 라인 사이에 위치한다.

[41] 상기 발광층은 양자점을 포함한다.

[42] 상기 표시 장치는 상기 기판 상의 제 2 스위칭 소자 및 제 3 스위칭 소자; 상기 제 2 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 2 스위칭 소자에 연결된 제 2 화소 전극; 상기 제 3 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 3 스위칭 소자에 연결된 제 3 화소 전극; 상기 밀봉부 상에 배치된 대향 기판; 상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 화소 전극에 대응되게 배치된 제 1 색 변환층; 상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 2 화소 전극에 대응되게 배치된 제 2 색 변환층; 및 상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 3 화소 전극에 대응되게 배치된 광투과층을 더 포함하며; 상기 발광층은 상기 화소 전극, 상기 제 2 화소 전극 및 상기 제 3 화소 전극 상에 배치되며; 상기 발광층은 제 1 색의 광을 출사하며;

상기 제 1 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 2 색의 광으로 변환하며; 상기 제 2 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 3 색의 광으로 변환한다.

[43] 상기 표시 장치는 상기 제 1 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 1 컬러 필터층; 상기 제 2 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 2 컬러 필터층; 및 상기 광투과층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 3 컬러 필터층을 더 포함한다.

[44] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상의 스위칭 소자; 상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극; 상기 화소 전극 상의 발광층; 상기 발광층 상의 공통 전극; 상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며; 상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 제 1 복합 무기막을 포함하며; 상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극에서 상기 유기막으로의 방향을 따라 교변적으로 배치된 복수의 제 1 및 제 2 무기막들을 포함하며; 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 인접한 제 1 무기막 및 제 2 무기막이 서로 접촉한다.

[45] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 스위칭 소자를 형성하는 단계; 상기 스위칭 소자 상에 상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 화소 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층 상의 공통 전극을 형성하는 단계; 및 상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 형성하는 단계를 포함하며; 상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며; 상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막; 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며; 상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉한다.

발명의 효과

[46] 본 발명에 따른 표시 장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.

[47] 첫째, 본 발명의 복합 무기막을 포함한 밀봉부는 우수한 자외선 차단 능력을 가질 수 있다.

[48] 둘째, 본 발명의 복합 무기막 내의 무기막들 간의 접착력이 향상될 수 있다.

[49] 셋째, 밀봉부와 기판 간의 결합력이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[50] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록 구성도이다.

[51] 도 2는 도 1에 도시된 어느 하나의 화소에 대한 등가 회로를 나타낸 도면이다.

[52] 도 3는 도 1에 도시된 어느 하나의 화소 및 이에 연결된 라인들을 포함하는 표시 장치의 상세 평면도를 나타낸 도면이다.

[53] 도 4a 내지 도 4g는 도 3의 구성 요소들 중 일부만을 따로 나타낸 도면이다.

[54] 도 5는 도 3의 I-I' 선을 따라 자른 단면도이다.

[55] 도 6은 도 3의 II-II' 선을 따라 자른 단면도이다.

[56] 도 7은 도 6의 A부의 확대도이다.

[57] 도 8은 도 1에 도시된 복수의 화소들 및 이들에 연결된 라인들을 포함하는 표시 장치의 상세 평면도를 나타낸 도면이다.

[58] 도 9는 도 3의 I-I' 선을 따라 자른 다른 실시예의 단면도이다.

[59] 도 10은 도 3의 II-II' 선을 따라 자른 다른 실시예의 단면도이다.

[60] 도 11은 도 10의 A부에 대한 확대도이다.

[61] 도 12는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[62] 도 13은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[63] 도 14는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[64] 도 15는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[65] 도 16는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[66] 도 17은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[67] 도 18은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[68] 도 19는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[69] 도 20은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[70] 도 21은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[71] 도 22는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[72] 도 23은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[73] 도 24는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[74] 도 25는 도 11의 복합 무기막의 분해 사시도이다.

[75] 도 26은 태양광에 대한 본 발명의 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸 도면이다.

[76] 도 27은 태양광의 인가 여부에 따른 본 발명의 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸 도면이다.

[77] 도 28은 태양광의 인가 여부에 따른 본 발명의 다른 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸 도면이다.

[78] 도 29는 본 발명의 복합 무기막에 포함된 각 무기막의 재료 및 굴절률을 나타낸 도면이다.

[79] 도 30은 본 발명의 복합 무기막의 조합 및 그 조합의 파장별 투과율을 나타낸 도면이다.

[80] 도 31은 도 30의 각 조합별 특성을 그래프로 나타낸 도면이다.

[81] 도 32a는 SiN_x 막에 배치되며 SiN_x 및 SiO_x를 포함하는 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 도면이다.

[82] 도 32b는 도 32a의 다층 복합 무기막의 투과율에 대한 그래프이다.

[83] 도 32c는 도 32b의 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[84] 도 33a는 SiN_x 막 상에 배치되며 TiO_2 및 Al_2O_3를 포함하는 복합 무기막의

투과율 및 두께를 나타낸 도면이다.

[85] 도 33b는 도 33a의 복합 무기막의 투과율에 대한 그래프이다.

[86] 도 33c는 도 33b의 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[87] 도 34a는 TiO_2 및 이 TiO_2보다 낮은 굴절률의 무기막을 포함하는 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 도면이다.

[88] 도 34b는 도 34a의 각 조합에 대한 투과율 곡선을 나타낸 도면이다.

[89] 도 34c는 도 34b에서의 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[90] 도 34d는 도 34b에서의 다른 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[91] 도 35는 본 발명의 밀봉부에 대한 다양한 실시예 및 관련 막의 두께를 나타낸 도면이다.

[92] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 상세 구성도이다.

[93] 도 37은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 상세 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[94] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[95] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[96] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 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 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는

용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"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.

[97] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[98] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 벗어나지 않고, 제 1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.

[99] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[100] 이하, 도 1 내지 도 35를 참조로 본 발명에 따른 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[101]

[102] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록 구성도이다.

[103] 본 발명의 표시 장치(5555)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 기판(100), 스캔 드라이버(102), 발광 제어 드라이버(103), 데이터 드라이버(104) 및 전원 공급부(105)를 포함한다.

[104] 전술된 기판(100) 상에 i+2개의 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1), i개의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk), j개의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj), i*j개의 화소(PX)들, 스캔 드라이버(102), 발광 제어 드라이버(103) 및 데이터 드라이버(104)가 위치한다. 여기서, i, j 및 k는 각각 1보다 큰 자연수이다.

[105] 복수의 화소(PX)들은 기판(100)의 표시 영역(100a)에 위치한다.

[106] i+2개의 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1), i개의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk), j개의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)은 기판(100)의 표시 영역(100a)에 위치한다. 이때, i+2개의 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1)은 비표시 영역(100b)으로 연장되어 스캔 드라이버(102)에 연결되며, i개의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk)은

비표시 영역(100b)으로 연장되어 발광 제어 드라이버(103)에 연결되며, 그리고 j개의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)은 비표시 영역(100b)으로 연장되어 데이터 드라이버(104)에 연결된다.

[107] 스캔 드라이버(102) 및 발광 제어 드라이버(103)는 화소(PX)와 동일한 공정으로 기판(100) 상에 제조될 수 있다. 예를 들어, 스캔 드라이버(102)의 스위칭 소자들, 발광 제어 드라이버(103)의 스위칭 소자들 및 화소(PX)의 스위칭 소자들은 포토리쏘그라피(photolithography) 공정을 통해 기판(100) 상에 형성될 수 있다.

[108] 발광 제어 드라이버(103)는 스캔 드라이버(102)에 내장될 수 있다. 예를 들어, 스캔 드라이버(102)는 발광 제어 드라이버(103)의 기능을 더 수행할 수 있다. 이와 같은 경우, 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1) 및 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk)은 스캔 드라이버(102)에 의해 함께 구동된다.

[109] 데이터 드라이버(104)는 칩(chip) 형태로 제조될 수 있다. 이 데이터 드라이버(104)는 기판(100) 상에 칩 본딩 방식으로 부착될 수 있다. 한편, 데이터 드라이버(104)는 기판(100) 대신 별도의 인쇄 회로 기판(도시되지 않음)에 위치할 수 있으며, 이와 같은 경우 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)은 그 인쇄 회로 기판을 통해 데이터 드라이버(104)에 연결된다.

[110] 한편, 스캔 드라이버(102) 및 발광 제어 드라이버(103)는 각각 칩 형태로 제조될 수 있다. 칩 형태의 스캔 드라이버(102)는 기판(100)의 비표시 영역(100a) 또는 별도의 다른 인쇄 회로 기판(도시되지 않음)에 위치할 수 있다. 칩 형태의 발광 제어 드라이버(103)는 기판(100)의 비표시 영역(100a) 또는 별도의 다른 인쇄 회로 기판(도시되지 않음)에 위치할 수 있다.

[111] 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1)은 Y축 방향을 따라 배열되고, 각 스캔 라인(SL0 내지 SLi+1)은 X축 방향을 따라 연장된다. 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk)은 Y축 방향을 따라 배열되고, 각 발광 제어 라인(EL1 내지 ELk)은 X축 방향을 따라 연장된다. 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)은 X축 방향을 따라 배열되고, 각 데이터 라인(DL1 내지 DLj)은 Y축 방향을 따라 연장된다.

[112] 전술된 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1) 중 데이터 드라이버(104)에 가장 근접한 스캔 라인(SL0)은 제 1 더미 스캔 라인(SL0)으로 정의되며, 그 데이터 드라이버(104)로부터 가장 멀리 위치한 스캔 라인(SLi+1)은 제 2 더미 스캔 라인(SLi+1)으로 정의된다. 그리고, 제 1 더미 스캔 라인(SL0)과 제 2 더미 스캔 라인(SLi+1) 사이의 스캔 라인들(SL1 내지 SLi)은 데이터 드라이버(104)에 근접한 스캔 라인부터 차례로 제 1 내지 제 i 스캔 라인들(SL1 내지 SLi)로 정의된다.

[113] 스캔 드라이버(102)는 타이밍 컨트롤러(도시되지 않음)로부터 제공된 스캔 제어 신호에 따라 스캔 신호들을 생성하고, 그 스캔 신호들을 복수의 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1)에 차례로 공급한다. 스캔 드라이버(102)는 제 1 내지 제 i 스캔 신호들, 제 1 더미 스캔 신호 및 제 2 더미 스캔 신호를 출력한다. 이 스캔

드라이버(102)로부터 출력된 제 1 내지 제 i 스캔 신호들은 제 1 내지 제 i 스캔 라인들(SL1 내지 SLi)에 각각 공급된다. 예를 들어, 제 n 스캔 신호는 제 n 스캔 라인(SLn)에 공급된다. 여기서, n은 1보다 크거나 같고 i보다 작거나 같은 자연수이다. 그리고, 이 스캔 드라이버(102)로부터 출력된 제 1 더미 스캔 신호는 제 1 더미 스캔 라인(SL0)에 공급되며, 그 스캔 드라이버(102)로부터 출력된 제 2 더미 스캔 신호는 제 2 더미 스캔 라인(SLi+1)에 공급된다.

[114] 한 프레임 기간 동안, 스캔 드라이버(102)는 제 1 내지 제 i 스캔 신호들을 제 1 스캔 신호부터 순차적으로 출력한다. 이때, 스캔 드라이버(102)는 제 1 더미 스캔 신호를 제 1 스캔 신호보다 앞서 출력하며, 제 2 더미 스캔 신호를 제 i 스캔 신호보다 더 늦게 출력한다. 다시 말하여, 스캔 드라이버(102)는 제 1 더미 스캔 신호를 그 한 프레임 기간 중 가장 먼저 출력하며, 제 2 더미 스캔 신호를 그 한 프레임 기간 중 가장 늦게 출력한다. 이에 따라, 한 프레임 기간 동안, 더미 스캔 라인들(SL0, SLi+1)을 포함한 전체 스캔 라인들(SL0 내지 SLi+1)은 제 1 더미 스캔 라인(SL0)부터 순차적으로 구동된다.

[115] 발광 제어 드라이버(103)는 타이밍 컨트롤러(도시되지 않음)로부터 제공된 제어 신호에 따라 발광 제어 신호들을 생성하고, 그 발광 제어 신호들을 복수의 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk)에 차례로 공급한다. 이 발광 제어 드라이버(103)로부터 출력된 제 1 내지 제 m 발광 제어 신호들은 제 1 내지 제 m 발광 제어 라인들에 각각 공급된다. 예를 들어, 제 m 발광 제어 신호는 제 m 발광 제어 라인에 공급된다. 여기서, m은 1보다 크거나 같고 k보다 작거나 같은 자연수이다. 한 프레임 기간 동안, 발광 제어 드라이버(103)는 제 1 내지 제 k 발광 제어 신호들을 제 1 발광 제어 신호부터 순차적으로 출력한다. 이에 따라, 한 프레임 기간 동안, 전체 발광 제어 라인들(EL1 내지 ELk)은 제 1 발광 제어 라인(EL1)부터 순차적으로 구동된다.

[116] 데이터 드라이버(104)는 제 1 내지 제 j 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)로 각각 제 1 내지 제 j 데이터 전압을 공급한다. 예를 들어, 데이터 드라이버(104)는 타이밍 컨트롤러(도시되지 않음)로부터 영상 데이터 신호들 및 데이터 제어 신호를 공급받는다. 그리고, 그 데이터 드라이버(104)는 데이터 제어 신호에 따라 영상 데이터 신호들을 샘플링한 후에, 매 수평기간마다 한 수평 라인에 해당하는 샘플링 영상 데이터 신호들을 순차적으로 래치하고 그 래치된 영상 데이터 신호들을 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 동시에 공급한다.

[117] 화소(PX)들은 행렬(matrix) 형태로 기판(100)의 표시 영역(100a) 상에 배치될 수 있다. 이 화소(PX)들은 서로 다른 색상의 광을 방출한다. 예를 들어, 도 1의 화소(PX)들 중 기호 "R"로 지시된 화소는 적색 광을 방출하는 적색 화소이며, "G"로 지시된 화소는 녹색 광을 방출하는 녹색 화소이며, 그리고 "B"로 지시된 화소는 청색 광을 방출하는 청색 화소이다.

[118] 한편, 도시되지 않았지만, 본 발명의 표시 장치는 백색 광을 방출하는 적어도 하나의 백색 화소를 더 포함할 수 있다. 이 백색 화소는 기판(100)의 표시

영역(100a) 상에 위치할 수 있다.

[119] 하나의 화소는 적어도 하나의 스캔 라인에 연결된다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 데이터 라인(DL1)에 연결된 복수의 화소(PX)들 중 데이터 드라이버(104)에 가장 근접하게 위치한 청색 화소는 서로 다른 출력 타이밍의 스캔 신호들을 공급받는 3개의 스캔 라인들, 즉 제 1 더미 스캔 라인(SL0), 제 1 스캔 라인(SL1) 및 제 2 스캔 라인(SL2)에 접속된다. 또 다른 예로서, 제 2 데이터 라인(DL2)에 연결된 복수의 화소(PX)들 중 데이터 드라이버(104)로부터 3번째로 멀리 떨어져 위치한 녹색 화소는 서로 다른 출력 타이밍의 스캔 신호들을 공급받는 3개의 스캔 라인들, 즉 제 4 스캔 라인(SL4), 제 5 스캔 라인(SL5) 및 제 6 스캔 라인(SL6)에 접속된다.

[120] 동일한 데이터 라인에 공통으로 접속되며 서로 인접하게 위치한 화소들은 적어도 하나의 스캔 라인들에 공통으로 접속된다. 다시 말하여, 동일한 데이터 라인에 연결된 화소들 중 Y축 방향으로 서로 인접한 2개의 화소들은 적어도 하나의 스캔 라인을 공유한다. 예를 들어, 제 2 데이터 라인(DL2)에 연결되며 데이터 드라이버(104)로부터 가장 근접하게 위치한 녹색 화소(이하, 제 1 녹색 화소)와 그 제 2 데이터 라인(DL2)에 연결되며 데이터 드라이버(104)로부터 2번째로 멀리 떨어진 녹색 화소(이하, 제 2 녹색 화소)는 서로 인접하게 위치하는 바, 이 제 1 녹색 화소와 제 2 녹색 화소는 제 2 스캔 라인(SL2)에 공통으로 접속된다. 또 다른 예로서, 제 2 데이터 라인(DL2)에 연결되며 데이터 드라이버(104)로부터 3번째로 멀리 떨어진 녹색 화소를 제 3 녹색 화소로 정의할 때, 이 제 3 녹색 화소와 전술된 제 2 녹색 화소는 제 4 스캔 라인(SL4)에 공통으로 접속된다.

[121] 동일한 데이터 라인에 공통으로 접속된 화소들은 적어도 하나의 서로 다른 스캔 라인에 독립적으로 접속된다. 예를 들어, 전술된 제 1 녹색 화소는 제 1 스캔 라인(SL1)에 독립적으로 접속되며, 전술된 제 2 녹색 화소는 제 3 스캔 라인(SL3)에 독립적으로 접속되며, 그리고 전술된 제 3 녹색 화소는 제 5 스캔 라인(SL5)에 독립적으로 접속된다.

[122] 이와 같이, 동일한 데이터 라인에 접속된 화소들은 각각 적어도 하나의 스캔 라인에 독립적으로 접속된다. 앞으로, 적어도 2개의 화소들(예를 들어, 제 1 화소(PX1) 및 제 2 화소(PX2))이 서로 다른 스캔 라인에 연결된다는 의미는, 제 1 화소(PX1)에 연결된 스캔 라인들 중 적어도 하나가 제 2 화소(PX2)에 연결된 스캔 라인들 중 적어도 하나와 다른 경우를 의미한다. 따라서, 동일한 데이터 라인에 연결된 화소들은 각각 서로 다른 스캔 라인에 연결된다.

[123] 반면, 앞으로, 적어도 2개의 화소들(예를 들어, 제 1 화소(PX1) 및 제 2 화소(PX2))이 서로 동일한 스캔 라인에 연결된다는 의미는, 제 1 화소(PX1)에 연결된 스캔 라인들이 제 2 화소(PX2)에 연결된 스캔 라인들과 완전히 동일한 것을 의미한다. 따라서, 동일한 발광 제어 라인에 연결된 화소들은 각각 동일한 스캔 라인들에 연결된다. 예를 들어, 제 2 발광 제어 라인(EL2)에 공통으로

연결된 화소들은 제 2 스캔 라인(SL2), 제 3 스캔 라인(SL3) 및 제 4 스캔 라인(SL4)에 공통으로 연결된다.

[124] 적색 화소 및 청색 화소는 제 2p-1 데이터 라인에 접속되며, 녹색 화소는 제 2p 데이터 라인에 접속된다. 여기서, p는 자연수이다. 예를 들어, 적색 화소 및 청색 화소는 제 1 데이터 라인(DL1)에 접속되며, 녹색 화소는 제 2 데이터 라인(DL2)에 접속된다.

[125] 제 2p-1 데이터 라인(예를 들어, 제 1 데이터 라인(DL1))에 접속된 어느 하나의 화소(이하, 제 1 특정 화소)와 다른 제 2p-1 데이터 라인(예를 들어, 제 3 데이터 라인(DL3))에 접속된 어느 하나의 화소(이하, 제 2 특정 화소)는 동일한 스캔 라인에 접속될 수 있는 바, 이때 제 1 특정 화소는 제 2 특정 화소와 다른 색상의 광을 방출한다. 예를 들어, 제 1 특정 화소는 제 1 더미 스캔 라인(SL0), 제 1 스캔 라인(SL1), 제 2 스캔 라인(SL2) 및 제 1 데이터 라인(DL1)에 접속된 청색 화소이고, 제 2 특정 화소는 제 1 더미 스캔 라인(SL0), 제 1 스캔 라인(SL1), 제 2 스캔 라인(SL2) 및 제 3 데이터 라인(DL3)에 접속된 적색 화소일 수 있다.

[126] 동일한 데이터 라인(예를 들어, 제 2p-1 데이터 라인)에 연결되며 서로 다른 색상의 광을 방출하는 인접한 2개의 화소들과, 이 2개의 화소들 중 어느 하나에 인접한 적어도 하나의 녹색 화소는 하나의 단위 영상을 표시하기 위한 하나의 단위 화소에 포함된다. 예를 들어, 제 3 데이터 라인(DL3) 및 제 1 스캔 라인(SL1)에 연결된 적색 화소와, 제 3 데이터 라인(DL3) 및 제 3 스캔 라인(SL3)에 연결된 청색 화소와, 제 2 데이터 라인(DL2) 및 제 1 스캔 라인(SL1)에 연결된 녹색 화소, 그리고 제 4 데이터 라인(DL4) 및 제 1 스캔 라인(SL1)에 접속된 녹색 화소는 하나의 단위 화소를 이룰 수 있다.

[127] 각 화소(PX)는 전원 공급부(105)로부터 고전위 구동 전압(ELVDD), 저전위 구동 전압(ELVSS) 및 초기화 전압(Vinit)을 공통적으로 공급받는다. 다시 말하여, 하나의 화소는 고전위 구동 전압(ELVDD), 저전위 구동 전압(ELVSS) 및 초기화 전압(Vinit)을 모두 공급받는다.

[128]

[129] 도 2는 도 1에 도시된 어느 하나의 화소에 대한 등가 회로를 나타낸 도면이다.

[130] 화소(PX)는 제 1 스위칭 소자(T1), 제 2 스위칭 소자(T2), 제 3 스위칭 소자(T3), 제 4 스위칭 소자(T4), 제 5 스위칭 소자(T5), 제 6 스위칭 소자(T6), 제 7 스위칭 소자(T7), 스토리지 커패시터(Cst) 및 발광 소자(LED)를 포함할 수 있다.

[131] 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 각각 P타입의 트랜지스터일 수 있다. 한편, 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7)은 각각 N타입의 트랜지스터일 수도 있다.

[132] 제 1 스위칭 소자(T1)는 제 1 노드(n1)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 제 2 노드(n2)와 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다. 제 1 스위칭 소자(T1)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 제 2 노드(n2)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 3 노드(n3)에 연결된다.

[133] 제 2 스위칭 소자(T2)는 제 n 스캔 라인(SLn)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 데이터 라인(DL)과 제 2 노드(n2) 사이에 접속된다. 제 2 스위칭 소자(T2)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 데이터 라인(DL)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 2 노드(n2)에 연결된다. 제 n 스캔 라인(SLn)에 제 n 스캔 신호(SSn)가 인가된다.

[134] 제 3 스위칭 소자(T3)는 제 n 스캔 라인(SLn)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 제 1 노드(n1)와 제 3 노드(n3) 사이에 접속된다. 제 3 스위칭 소자(T3)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 제 1 노드(n1)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 3 노드(n3)에 연결된다.

[135] 제 4 스위칭 소자(T4)는 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 제 1 노드(n1)와 초기화 라인(IL) 사이에 접속된다. 제 4 스위칭 소자(T4)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 제 1 노드(n1)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 초기화 라인(IL)에 연결된다. 이 초기화 라인(IL)에 전술된 초기화 전압(Vinit)이 인가되고, 그리고 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)에 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)가 인가된다.

[136] 제 5 스위칭 소자(T5)는 발광 제어 라인(EL)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 전원 공급 라인의 하나인 고전위 라인(VDL)과 제 2 노드(n2) 사이에 접속된다. 제 5 스위칭 소자(T5)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 고전위 라인(VDL)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 2 노드(n2)에 연결된다. 이 고전위 라인(VDL)에 전술된 고전위 구동 전압(ELVDD)이 인가된다.

[137] 제 6 스위칭 소자(T6)는 발광 제어 라인(EL)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 제 3 노드(n3)와 제 4 노드(n4) 사이에 접속된다. 제 6 스위칭 소자(T6)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 제 3 노드(n3)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 4 노드(n4)에 연결된다. 발광 제어 라인(EL)에 발광 제어 신호(ES)가 인가된다.

[138] 제 7 스위칭 소자(T7)는 제 n+1 스캔 라인(SLn+1)에 연결된 게이트 전극을 포함하며, 초기화 라인(IL)과 제 4 노드(n4) 사이에 접속된다. 제 7 스위칭 소자(T7)의 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나는 초기화 라인(IL)에 연결되고, 그 소스 전극 및 드레인 전극 중 다른 하나는 제 4 노드(n4)에 연결된다. 제 n+1 스캔 라인(SLn+1)에 제 n+1 스캔 신호(SSn+1)가 인가된다.

[139] 스토리지 커패시터(Cst) 는 고전위 라인(VDL)과 제 1 노드(n1) 사이에 접속된다. 스토리지 커패시터(Cst) 는 제 1 스위칭 소자(T1)의 게이트 전극에 인가된 신호를 한 프레임 기간 동안 저장한다.

[140] 발광 소자(LED) 는 제 1 스위칭 소자(T1)를 통해 공급되는 구동 전류에 따라 발광한다. 발광 소자(LED)는 그 구동 전류의 크기에 따라 다른 밝기로 발광한다. 발광 소자(LED)의 애노드 전극은 제 4 노드(n4)에 연결되며, 이 발광 소자(LED)의 캐소드 전극은 전원 공급 라인의 다른 하나인 저전위 라인(VSL)에

연결된다. 이 저전위 라인(VSL)에 전술된 저전위 구동 전압(ELVSS)이 인가된다. 발광 소자(LED)는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)일 수 있다. 발광 소자(LED)의 애노드 전극은 후술될 화소 전극에 해당하며, 캐소드 전극은 후술될 공통 전극에 해당한다.

[141] 제 n-1 스캔 신호(SSn-1)가 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)에 인가될 때 제 4 스위칭 소자(T4)가 턴-온된다. 그 턴-온된 제 4 스위칭 소자(T4)를 통해 초기화 전압(Vinit)이 제 1 노드(n1; 즉, 제 1 스위칭 소자(T1)의 게이트 전극)에 인가된다. 이에 따라 제 1 스위칭 소자(T1)의 게이트 전극의 전압이 초기화된다.

[142] 제 n 스캔 신호(SSn)가 제 n 스캔 라인(SLn)에 인가될 때 제 2 스위칭 소자(T2) 및 제 3 스위칭 소자(T3)가 턴-온된다. 턴-온된 제 2 스위칭 소자(T2)를 통해 데이터 전압(DA)이 제 1 노드(n1; 즉, 제 1 스위칭 소자(T1)의 게이트 전극)에 인가되고, 이에 따라 제 1 스위칭 소자(T1)가 턴-온된다. 이에 따라, 제 1 스위칭 소자(T1)의 문턱 전압이 검출되고 이 문턱 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된다.

[143] 발광 제어 신호(ES)가 발광 제어 라인(EL)에 인가될 때 제 5 스위칭 소자(T5) 및 제 6 스위칭 소자(T6)가 턴-온된다. 턴-온된 제 5 스위칭 소자(T5), 제 1 스위칭 소자(T1) 및 제 6 스위칭 소자(T6)를 통해 구동 전류가 발광 소자(LED)에 공급된다. 이에 따라 발광 소자(LED)가 발광한다.

[144] 제 n+1 스캔 신호(SSn+1)가 제 n+1 스캔 라인(SLn+1)에 인가될 때 제 7 스위칭 소자(T7)가 턴-온된다. 이 턴-온된 제 7 스위칭 소자(T7)를 통해 초기화 전압이 제 4 노드(n4; 즉, 발광 소자(LED)의 애노드 전극)에 인가된다. 이에 따라 발광 소자(LED)가 역방향으로 바이어스되어 이 발광 소자(LED)는 턴-오프된다.

[145]

[146] 도 3는 도 1에 도시된 어느 하나의 화소 및 이에 연결된 라인들을 포함하는 표시 장치의 상세 평면도를 나타낸 도면이고, 도 4a 내지 도 4g는 도 3의 구성 요소들 중 일부만을 따로 나타낸 도면이고, 그리고 도 5는 도 3의 I-I' 선을 따라 자른 단면도이다.

[147] 구체적으로, 도 4a는 도 3의 반도체층(321)을 나타낸 도면이며, 도 4b는 도 3의 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 및 발광 제어 라인(EL)을 나타낸 도면이며, 도 4c는 도 3의 초기화 라인(IL) 및 커패시터 전극(201)을 나타낸 도면이며, 도 4d는 도 3의 데이터 라인(DL) 및 고전위 라인(VDL)을 나타낸 도면이며, 도 4e는 도 3의 화소 전극(PE)을 나타낸 도면이며, 도 4f는 도 3의 반도체층(321), 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 및 발광 제어 라인(EL)을 나타낸 도면이며, 도 4g는 도 3의 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 제 3 연결 전극(703), 데이터 라인(DL), 고전위 라인(VDL) 및 차광막(190)을 나타낸 도면이다.

[148] 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 기판(100), 화소 회로부(200), 차광막(190), 스페이서(422), 발광 소자(LED), 및

밀봉부(750)를 포함할 수 있다.

[149] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 1 스위칭 소자(T1)는 제 1 게이트 전극(GE1), 제 1 소스 전극(SE1) 및 제 1 드레인 전극(DE1)을 포함한다.

[150] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 2 스위칭 소자(T2)는 제 2 게이트 전극(GE2), 제 2 소스 전극(SE2) 및 제 2 드레인 전극(DE2)을 포함한다.

[151] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 3 스위칭 소자(T3)는 제 3 게이트 전극(GE3), 제 3 소스 전극(SE3) 및 제 3 드레인 전극(DE3)을 포함한다.

[152] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 4 스위칭 소자(T4)는 제 4 게이트 전극(GE4), 제 4 소스 전극(SE4) 및 제 4 드레인 전극(DE4)을 포함한다.

[153] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 5 스위칭 소자(T5)는 제 5 게이트 전극(GE5), 제 5 소스 전극(SE5) 및 제 5 드레인 전극(DE5)을 포함한다.

[154] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 6 스위칭 소자(T6)는 제 6 게이트 전극(GE6), 제 6 소스 전극(SE6) 및 제 6 드레인 전극(DE6)을 포함한다.

[155] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)의 제 7 스위칭 소자(T7)는 제 7 게이트 전극(GE7), 제 7 소스 전극(SE7) 및 제 7 드레인 전극(DE7)을 포함한다.

[156]

[157] 도 5에 도시된 기판(100)은 적어도 2개의 층들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기판(100)은 Z축 방향을 따라 배열된 기저층(110), 제 1 층(111), 제 2 층(112), 제 3 층(113) 및 제 4 층(114)을 포함할 수 있다. 제 1 층(111)은 기저층(110)과 제 2 층(112) 사이에 위치하며, 제 2 층(112)은 제 1 층(111)과 제 3 층(113) 사이에 위치하며, 제 3 층(113)은 제 2 층(112)과 제 4 층(114) 사이에 위치하며, 그리고 제 4 층(114)은 제 3 층(113)과 화소 회로부(200)의 버퍼층(120) 사이에 위치한다.

[158] 제 1 층(111)은 제 2 층(112)보다 더 큰 두께를 가질 수 있다. 두께는 Z축 방향으로 측정된 크기를 의미한다.

[159] 제 3 층(113)은 제 4 층(114)보다 더 큰 두께를 가질 수 있다. 두께는 Z축 방향으로 측정된 크기를 의미한다.

[160] 제 1 층(111)과 제 3 층(113)은 동일한 두께를 가질 수 있다. 두께는 Z축 방향으로 측정된 크기를 의미한다.

[161] 제 2 층(112)과 제 4 층(114)은 동일한 두께를 가질 수 있다. 두께는 Z축 방향으로 측정된 크기를 의미한다.

[162] 기저층(110)은 유리 기판 또는 필름(film)일 수 있다.

[163] 제 1 층(111)은 유리 및 투명한 소재의 플라스틱 등으로 제조될 수 있다. 또한, 제 1 층(111)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 층(111)은 캡톤(kapton), 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate: PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylenenaphthalate, PEN), 폴리아크릴레이트(polyacrylate, PAR) 및 섬유 강화 플라스틱(fiber reinforced plastic: FRP) 등으로 이루어진 군 중에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.

[164] 제 2 층(112)은 무기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 층(112)은 질화규소(SiNx)막, 산화규소(SiO2)막, 산질화규소(SiOxNy)막 중 어느 하나로 만들어질 수 있다.

[165] 제 3 층(113)은 전술된 제 1 층(111)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[166] 제 4 층(114)은 전술된 제 2 층(112)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[167] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소 회로부(200)는 기판(100) 상에 위치한다. 예를 들어, 화소 회로부(200)는 그 기판(100)의 제 4 층(114) 상에 위치한다.

[168] 화소 회로부(200)는 버퍼층(120), 반도체층(321), 게이트 절연막(140), 제 1 게이트 전극(GE1), 제 2 게이트 전극(GE2), 제 3 게이트 전극(GE3), 제 4 게이트 전극(GE4), 제 5 게이트 전극(GE5), 제 6 게이트 전극(GE6), 제 7 게이트 전극(GE7), 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1), 발광 제어 라인(EL), 제 1 층간 절연막(150), 초기화 라인(IL), 커패시터 전극(201), 제 2 층간 절연막(160), 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 제 3 연결 전극(703), 데이터 라인(DL), 고전위 라인(VDL) 및 평탄화막(180)을 포함할 수 있다.

[169] 버퍼층(120)은 기판(100)의 제 4 층(114) 상에 위치한다. 버퍼층(120)은 제 4 층(114)의 전면(全面)에 위치할 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(120)은 제 4 층(114)의 전면(全面)과 중첩할 수 있다.

[170] 버퍼층(120)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(120)은 질화규소(SiNx)막, 산화규소(SiO_2)막, 산질화규소(SiOxNy)막 중 어느 하나로 만들어질 수 있다. 그러나, 버퍼층(120)은 반드시 필요한 것은 아니며, 기판(100)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.

[171] 도 5에 도시된 바와 같이, 반도체층(321)은 버퍼층(120) 상에 위치한다.

[172] 도 4a에 도시된 바와 같이, 반도체층(321)은 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7)의 각 채널 영역들(CH1 내지 CH7)을 제공한다. 또한, 반도체층(321)은 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7)의 각 소스 전극(SE1 내지 SE7) 및 드레인 전극(DE1 내지 DE7)을 제공한다.

[173] 이를 위해, 반도체층(321)은 제 1 채널 영역(CH1), 제 2 채널 영역(CH2), 제 3 채널 영역(CH3), 제 4 채널 영역(CH4), 제 5 채널 영역(CH5), 제 6 채널 영역(CH6)

및 제 7 채널 영역(CH7), 제 1 소스 전극(SE1), 제 2 소스 전극(SE2), 제 3 소스 전극(SE3), 제 4 소스 전극(SE4), 제 5 소스 전극(SE5), 제 6 소스 전극(SE6), 제 7 소스 전극(SE7), 제 1 드레인 전극(DE1), 제 2 드레인 전극(DE2), 제 3 드레인 전극(DE3), 제 4 드레인 전극(DE4), 제 5 드레인 전극(DE5), 제 6 드레인 전극(DE6) 및 제 7 드레인 전극(DE7)을 포함한다.

[174] 제 1 소스 전극(SE1), 제 2 드레인 전극(DE2) 및 제 5 드레인 전극(DE5)은 서로 연결된다. 예를 들어, 제 1 소스 전극(SE1), 제 2 드레인 전극(DE2) 및 제 5 드레인 전극(DE5)은 일체로 이루어질 수 있다.

[175] 제 1 드레인 전극(DE1), 제 3 소스 전극(SE3) 및 제 6 소스 전극(SE6)은 서로 연결된다. 예를 들어, 제 1 드레인 전극(DE1), 제 3 소스 전극(SE3) 및 제 6 소스 전극(SE6)은 일체로 이루어질 수 있다.

[176] 제 3 드레인 전극(DE3) 및 제 4 드레인 전극(DE4)은 서로 연결된다. 예를 들어, 제 3 드레인 전극(DE3) 및 제 4 드레인 전극(DE4)은 일체로 이루어질 수 있다.

[177] 제 6 드레인 전극(DE6) 및 제 7 소스 전극(SE7)은 서로 연결된다. 예를 들어, 제 6 드레인 전극(DE6) 및 제 7 소스 전극(SE7)은 일체로 이루어질 수 있다.

[178] 반도체층(321)은 다결정 규소막, 비정질 규소막, 및 IGZO(Indium-Gallium-Zinc Oxide), IZTO(Indium Zinc Tin Oxide)와 같은 산화물 반도체 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 반도체층(321)이 다결정 규소막을 포함하는 경우, 그 반도체층(321)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆에 위치하여 불순물 이온으로 도핑된 소스 전극 및 드레인 전극을 포함한다.

[179] 도 5에 도시된 바와 같이, 게이트 절연막(140)은 반도체층(321) 및 버퍼층(110) 상에 배치된다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(TetraEthylOrthoSilicate, TEOS), 질화 규소(SiNx) 및 산화 규소(SiO_2)중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 게이트 절연막(140)은 40nm의 두께를 갖는 질화규소막과 80nm의 두께를 갖는 테트라에톡시실란막이 차례로 적층된 이중막 구조를 가질 수 있다.

[180] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 게이트 전극(GE1)은 게이트 절연막(140) 상에 위치한다. 구체적으로, 제 1 게이트 전극(GE1)은 게이트 절연막(140)과 제 1 층간 절연막(150) 사이에 위치한다.

[181] 도 5에 도시되지 않았지만, 제 2 게이트 전극(GE2), 제 3 게이트 전극(GE3), 제 4 게이트 전극(GE4), 제 5 게이트 전극(GE5), 제 6 게이트 전극(GE6) 및 제 7 게이트 전극(GE7)도 게이트 절연막(140) 상에 위치한다. 구체적으로, 제 2 내지 제 7 게이트 전극들(GE2 내지 GE7)은 게이트 절연막(140)과 제 1 층간 절연막(150) 사이에 위치한다.

[182] 도 5에 도시되지 않았지만, 스캔 라인 및 발광 제어 라인도 게이트 절연막(140) 상에 위치한다. 구체적으로, 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 및 발광 제어 라인(EL)은 게이트 절연막(140)과 제 1 층간 절연막(150) 사이에 위치한다.

[183] 도 3 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 1 게이트 전극(GE1) 은 반도체층(321)의 제

1 채널 영역(CH1)을 중첩하며, 제 2 게이트 전극(GE2)은 반도체층(321)의 제 2 채널 영역(CH2)을 중첩하며, 제 3 게이트 전극(GE3) 은 반도체층(321)의 제 3 채널 영역(CH3)을 중첩하며, 제 4 게이트 전극(GE4) 은 반도체층(321)의 제 4 채널 영역(CH4)을 중첩하며, 제 5 게이트 전극(GE5) 은 반도체층(321)의 제 5 채널 영역(CH5)을 중첩하며, 제 6 게이트 전극(GE6) 은 반도체층(321)의 제 6 채널 영역(CH6)을 중첩하며, 그리고 제 7 게이트 전극(GE7) 은 반도체층(321)의 제 7 채널 영역(CH7)을 중첩한다.

[184] 도 4b 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 4 게이트 전극(GE4) 은 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)에 연결되는 바, 이때 제 4 게이트 전극(GE4) 은 그 제 n-1 스캔 라인(SLn-1)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 그 제 n-1 스캔 라인(SLn-1) 중 반도체층(321)과 중첩되는 부분이 제 4 게이트 전극(GE4) 일 수 있다.

[185] 도 4b 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 3 게이트 전극(GE3)은 제 n 스캔 라인(SLn)에 연결되는 바, 이때 제 3 게이트 전극 (GE3)은 그 제 n 스캔 라인(SLn)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 그 제 n 스캔 라인(SLn) 중 반도체층(321)과 중첩되는 부분이 제 3 게이트 전극(GE3)일 수 있다.

[186] 도 4b 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 7 게이트 전극(GE7)은 제 n+1 스캔 라인(SLn+1)에 연결되는 바, 이때 제 7 게이트 전극(GE7)은 그 제 n+1 스캔 라인(SLn+1)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 그 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 중 반도체층(321)과 중첩되는 부분이 제 7 게이트 전극(GE7)일 수 있다.

[187] 도 4b 및 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 5 게이트 전극(GE5) 및 제 6 게이트 전극(GE6)은 하나의 발광 제어 라인(EL)에 공통으로 연결되는 바, 이때 제 5 게이트 전극(GE5) 및 제 6 게이트 전극(GE6)은 그 발광 제어 라인(EL)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 그 발광 제어 라인(EL) 중 반도체층(321)과 중첩되는 2개의 부분들이 각각 제 5 게이트 전극(GE5) 및 제 6 게이트 전극(GE6) 일 수 있다.

[188] 스캔 라인(예를 들어, 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn) 및 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 중 적어도 하나)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금과 같은 알루미늄 계열의 금속, 또는 은(Ag)이나 은 합금과 같은 은 계열의 금속, 또는 구리(Cu)나 구리 합금과 같은 구리 계열의 금속, 또는 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금과 같은 몰리브덴 계열의 금속으로 만들어질 수 있다. 또는, 이 게이트 라인(GL)은, 크롬(Cr) 및 탄탈륨(Ta) 중 어느 하나로 만들어질 수 있다. 한편, 스캔 라인은 물리적 성질이 다른 적어도 2개의 도전막을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.

[189] 제 1 내지 제 7 게이트 전극들(GE1 내지 GE7)은 전술된 스캔 라인과 동일한 물질 및 구조(다중막 구조)를 가질 수 있다. 각 게이트 전극(GE1 내지 GE7) 및 스캔 라인은 동일한 공정으로 동시에 만들어질 수 있다.

[190] 또한, 발광 제어 라인(EL)은 전술된 스캔 라인(예를 들어, SLn)과 동일한 물질 및 구조(다중막 구조)를 가질 수 있다. 발광 제어 라인(EL) 및 스캔 라인은 동일한 공정으로 동시에 만들어질 수 있다.

[191] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 층간 절연막(150)은 제 1 게이트 전극(GE1) 및 게이트 절연막(140) 상에 위치한다. 제 1 층간 절연막(150)은 게이트 절연막(140)보다 더 큰 두께를 가질 수 있다. 제 1 층간 절연막(150)은 전술된 게이트 절연막(140)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[192] 도 5에 도시되지 않았지만, 제 1 층간 절연막(150)은 제 2 내지 제 7 게이트 전극(GE2 내지 GE7), 각 스캔 라인(예를 들어, SLn-1, SLn, SLn+1) 및 각 발광 제어 라인(EL) 상에도 위치한다.

[193] 도 5에 도시된 바와 같이, 커패시터 전극(201)은 제 1 층간 절연막(150) 상에 위치한다. 예를 들어, 커패시터 전극(201)은 제 1 층간 절연막(150)과 제 2 층간 절연막(160) 사이에 위치한다. 커패시터 전극(201)은 전술된 제 1 게이트 전극(GE1)과 함께 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다. 예를 들어, 제 1 게이트 전극(GE1)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1 전극에 해당하며, 커패시터 전극(201)은 그 스토리지 커패시터(Cst)의 제 2 전극에 해당한다. 구체적으로, 제 1 게이트 전극(GE1) 중 커패시터 전극(201)과 중첩하는 부분이 그 스토리지 커패시터(Cst)의 제 1 전극에 해당하고, 커패시터 전극(201) 중 제 1 게이트 전극(GE1)과 중첩하는 부분이 그 스토리지 커패시터(Cst)의 제 2 전극에 해당한다.

[194] 도 5에 도시되지 않았지만, 초기화 라인(도 3 및 도 4c의 IL)도 제 1 층간 절연막(150) 상에 위치한다. 구체적으로, 초기화 라인(IL)은 제 1 층간 절연막(150)과 제 2 층간 절연막(160) 사이에 위치한다.

[195] 도 3 및 도 4c에 도시된 바와 같이, 커패시터 전극(201)은 홀(30)을 갖는다. 이 홀(30)은 사각형의 형상을 이룰 수 있다. 이 홀의 형태는 사각형에 한정되지 않는다. 예를 들어, 이 홀(30)은 원형 및 삼각형 등의 다양한 형상을 가질 수 있다.

[196] 도 3 및 도 4c에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 화소들의 커패시터 전극(201)들은 서로 연결될 수 있다. 다시 말하여, X축 방향으로 인접한 화소들의 커패시터 전극(201)들은 일체로 이루어질 수 있다.

[197] 도 5에 도시된 바와 같이, 커패시터 전극(201), 초기화 라인(IL) 및 제 1 층간 절연막(150) 상에 제 2 층간 절연막(160)이 위치한다. 제 2 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)보다 더 큰 두께를 가질 수 있다. 제 2 층간 절연막(160)은 전술된 게이트 절연막(140)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[198] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 고전위 라인(VDL) 및 데이터 라인(DL)은 제 2 층간 절연막(160) 상에 위치한다. 구체적으로, 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 고전위 라인(VDL) 및 데이터 라인(DL)은 제 2 층간 절연막(160)과 평탄화막(180) 사이에 위치한다.

[199] 도 5에 도시되지 않았지만, 제 3 연결 전극(도 3 및 도 4d의 703)도 제 2 층간 절연막(160) 상에 위치한다. 구체적으로, 제 3 연결 전극(703)은 제 2 층간 절연막(160)과 평탄화막(180) 사이에 위치한다.

[200] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 연결 전극(701)은 제 2 층간 절연막(160), 제 1

층간 절연막(150) 및 게이트 절연막(140)을 관통하는 제 1 콘택홀(11)을 통해 제 1 소스 전극(SE1)에 연결된다.

[201] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 2 연결 전극(702)은 제 2 층간 절연막(160) 및 제 1 층간 절연막(150)을 관통하는 제 2 콘택홀(12)을 통해 제 1 게이트 전극(GE1)에 연결된다. 또한, 제 2 연결 전극(702)은, 도 3, 도 4a 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 3 콘택홀(13)을 통해 제 3 드레인 전극(DE3)에 연결된다. 제 3 콘택홀(13)은 제 2 층간 절연막(160), 제 1 층간 절연막(150) 및 게이트 절연막(140)을 관통하여 제 3 드레인 전극(DE3)을 노출시킨다.

[202] 도 3, 도 4a 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 3 연결 전극(703)은 제 4 콘택홀(14)을 통해 제 4 소스 전극(SE4)에 연결된다. 제 4 콘택홀(14)은 제 2 층간 절연막(160), 제 1 층간 절연막(150) 및 게이트 절연막(140)을 관통하여 제 4 소스 전극(SE4)을 노출시킨다. 또한, 제 3 연결 전극(703)은, 도 3, 도 4c 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 5 콘택홀(15)을 통해 초기화 라인(IL)에 연결된다. 제 5 콘택홀(15)은 제 2 층간 절연막(160)을 관통하여 초기화 라인(IL)을 노출시킨다.

[203] 도 5에 도시된 바와 같이, 고전위 라인(VDL)은 제 2 층간 절연막(160)을 관통하는 제 6 콘택홀(16)을 통해 커패시터 전극(201)에 연결된다. 또한, 고전위 라인(VDL)은, 도 3, 도 4a 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 7 콘택홀(17)을 통해 제 5 소스 전극(SE5)에 연결된다. 제 7 콘택홀(17)은 제 2 층간 절연막(160), 제 1 층간 절연막(150) 및 게이트 절연막(140)을 관통하여 제 5 소스 전극(SE5)을 노출시킨다.

[204] 도 3, 도 4a 및 도 4d에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(DL)은 제 8 콘택홀(18)을 통해 제 2 소스 전극(SE2)에 연결된다. 제 8 콘택홀(18)은 제 2 층간 절연막(160), 제 1 층간 절연막(150) 및 게이트 절연막(140)을 관통하여 제 2 소스 전극(SE2)을 노출시킨다.

[205] 데이터 라인(DL)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어질 수 있다. 데이터 라인(DL)은 내화성 금속막과 저저항 도전막을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(또는 몰리브덴 합금) 하부막과 알루미늄 (또는 알루미늄 합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (또는 몰리브덴 합금) 하부막과 알루미늄 (또는 알루미늄 합금) 중간막과 몰리브덴 (또는 몰리브덴 합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 한편, 데이터 라인(DL)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

[206] 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 제 3 연결 전극(703) 및 고전위 라인(VDL)은 전술된 데이터 라인(DL)과 동일한 물질 및 구조(다중막 구조)를 가질 수 있다. 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결 전극(702), 제 3 연결 전극(703), 고전위 라인(VDL) 및 데이터 라인(DL)은 동일한 공정으로 동시에 만들어질 수 있다.

[207] 도 5에 도시된 바와 같이, 평탄화막(180)은 제 1 연결 전극(701), 제 2 연결

전극(702), 제 3 연결 전극(703), 고전위 라인(VDL) 및 데이터 라인(DL) 상에 위치한다.

[208] 평탄화막(180)은 그 위에 형성될 발광 소자(LED)의 발광 효율을 높이기 위해, 그 평탄화막(180) 아래 층의 높낮이차를 제거한다. 평탄화막(180)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolicresin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(polyphenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(polyphenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질로 만들어질 수 있다.

[209] 발광 소자(LED)는 유기 발광 소자일 수 있다. 발광 소자(LED)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 발광층(512), 애노드 전극(PE; 이하, 화소 전극) 및 캐소드 전극(613; 이하, 공통 전극)을 포함한다.

[210] 발광층(512)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어진다. 도시되지 않았지만, 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL) 및 정공 수송층(Hole Transporting Layer, HTL) 중 적어도 하나가 화소 전극(PE)과 발광층(512) 사이에 더 위치할 수 있고, 전자 수송층(Electron Transporting Layer, ETL) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL) 중 적어도 하나가 발광층(512)과 공통 전극(613) 사이에 더 위치할 수 있다.

[211] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소 전극(PE)은 평탄화막(180) 상에 위치한다. 화소 전극(PE)의 일부 또는 전부는 발광 영역(900) 내에 위치한다. 즉, 화소 전극(PE)은 후술할 차광막(190)에 의해 정의된 발광 영역(900)에 대응되게 위치한다. 화소 전극(PE)은 평탄화막(180)을 관통하는 제 9 콘택홀(19)을 통해 제 1 연결 전극(701)에 연결된다.

[212] 도 3 및 도 4e에 도시된 바와 같이, 화소 전극(PE)은 마름모꼴 형상을 가질 수 있다. 화소 전극(PE)은 마름모꼴 외에도 다양한 형상, 예를 들어 사각형의 형상을 가질 수 있다.

[213] 도 5에 도시된 바와 같이, 차광막(190)은 화소 전극(PE) 및 평탄화막(180) 상에 위치한다. 차광막(190)은 이를 관통하는 개구부(900)를 갖는 바, 이 개구부(900)가 발광 영역(900)에 해당한다. 도 3 및 도 4g에 도시된 바와 같이, 발광 영역(900)은 마름모꼴 형상을 가질 수 있다. 발광 영역(900)은 마름모꼴 외에도 다양한 형상, 예를 들어 사각형의 형상을 가질 수 있다. 발광 영역(900)의 크기는 전술된 화소 전극(PE)의 크기보다 더 작을 수 있다. 화소 전극(PE)의 적어도 일부는 이 발광 영역(900)에 위치한다. 이때, 발광 영역(900)의 전체가 화소 전극(PE)과 중첩한다.

[214] 차광막(190)은 폴리아크릴계(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지로 만들어질 수 있다.

[215] 스페이서(422)는 차광막(190) 상에 위치한다. 스페이서(422)는 차광막(190)과

동일한 물질로 이루어질 수 있다. 스페이서(422)는 기판(100)의 표시 영역(100a)에 위치한 층과 그 기판(100)의 비표시 영역(100b)에 위치한 층 간의 높낮이차를 최소화하는 역할을 한다.

[216] 발광층(512)은 발광 영역(900) 내에서 화소 전극(PE) 상에 위치하며, 공통 전극(613)은 차광막(190) 및 발광층(512) 상에 위치한다.

[217] 화소 전극(PE) 및 공통 전극(513)은 투과형 전극, 반투과형 전극 및 반사형 전극 중 어느 하나로 제조될 수 있다.

[218] 투과형 전극은 투명 도전성 산화물(TCO; Transparent Conductive Oxide)을 포함할 수 있다. 투명 도전성 산화물(TCO)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 안티몬 주석 산화물(ATO), 알루미늄 아연 산화물(AZO), 산화 아연(ZnO), 및 그 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[219] 반투과형 전극 및 반사형 전극은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 금(Au), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 구리(Cu)와 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 이때, 반투과형 전극과 반사형 전극은 두께에 의해 구별된다. 일반적으로, 반투과형 전극은 약 200nm 이하의 두께를 가지며, 반사형 전극은 300nm 이상의 두께를 가진다. 반투과형 전극은 두께가 얇아질수록 빛의 투과율이 높아지지만 저항이 커지고, 두께가 두꺼워질수록 빛의 투과율이 낮아진다.

[220] 또한, 반투과형 및 반사형 전극은 금속 또는 금속의 합금으로 된 금속층과 금속층상에 적층된 투명 도전성 산화물(TCO)층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.

[221] 밀봉부(750)는 공통 전극(613) 상에 위치한다. 밀봉부(750)는 유리 및 투명한 소재의 플라스틱 등으로 만들어진 투명 절연 기판을 포함할 수 있다. 또한, 밀봉부(750)는 하나 이상의 무기막 및 하나 이상의 유기막이 Z축 방향을 따라 교호적으로 적층된 박막 봉지 구조로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 밀봉부(750)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755) 및 상부 무기막(752)을 포함할 수 있다. 유기막(755)은 하부 무기막(751)과 상부 무기막(752) 사이에 위치한다. 하부 무기막(751), 유기막 및 상부 무기막(752) 중 유기막(755)이 가장 큰 두께를 갖는다. 하부 무기막(751)과 상부 무기막(752)은 동일한 두께를 가질 수 있다.

[222] 하부 무기막(751) 및 상부 무기막(752)은 전술된 제 2 층(112)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

[223] 유기막(755)은 제 1 층(111)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 또한 유기막(755)은 모노머(monomer)를 포함할 수 있다.

[224]

[225] 도 6은 도 3의 II-II' 선을 따라 자른 단면도이고, 도 7은 도 6의 A부의 확대도이다. 단, 도 7에서 밀봉부(750) 및 공통 전극(613)은 생략되었다.

[226] 밀봉부(750)의 일부는, 도 6에 도시된 바와 같이, 기판(100)에 삽입된다. 예를 들어, 밀봉부(750)는 덮개부(750a) 및 그 덮개부(750a)로부터 기판(100)을 향해 연장된 연장부(750b)를 포함하는 바, 그 연장부(750b)는 기판(100)에 삽입된다.

[227] 이를 위해, 기판(100), 화소 회로부(200) 및 차광막(190)은 그 밀봉부(750)의 연장부(750b)에 대응되는 부분에 홀 또는 홈을 갖는다. 예를 들어, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 기판(100)은 연장부(750b)에 대응되게 위치한 제 1 홀(21) 및 홈(20)을 포함하며, 화소 회로부(200)는 그 연장부(750b)에 대응되게 위치한 제 2 홀(22)을 포함하며, 차광막(190)은 그 연장부(750b)에 대응되게 위치한 제 3 홀(23)을 포함한다.

[228] 기판(100)의 홈(20)은, 예를 들어, 그 기판(100)의 제 3 층(113)에 위치할 수 있다. 홈(20)은 화소 회로부(200)의 스위칭 소자(예를 들어, T1 내지 T7 중 적어도 하나)보다 더 하부 층에 위치한다. 예를 들어, 홈(20)은 스위칭 소자 보다 기저층(110)에 더 근접하게 위치한다. 더욱 구체적인 예로서, Z축 방향으로 측정된 홈(20)과 기저층(110) 간의 거리는 그 Z축 방향으로 측정된 스위칭 소자의 반도체층(321)과 그 기저층(110) 간의 거리보다 더 작다.

[229] 기판(100)의 제 1 홀(21)은, 예를 들어, 그 기판(100)의 제 4 층(114)에 위치할 수 있다.

[230] 제 1 홀(21), 제 2 홀(22), 제 3 홀(23) 및 홈(20)은 서로 대응되게 위치한다. 또한, 제 1 홀(21), 제 2 홀(22), 제 3 홀(23) 및 홈(20) 중 서로 인접한 것은 서로 연결된다.

[231] 제 1 홀(21)은 홈(20)과 제 2 홀(22) 사이에 위치할 수 있다.

[232] 홈(20)은 제 3 층(113)으로부터 제 4 층(114)을 향하는 방향(예를 들어, Z축 방향)을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 갖는다. 도 7에 도시된 바와 같이, 홈(20)의 폭(20d; 또는 직경)은 X축 방향(또는 Y축 방향)으로 측정된 값이다. 이때, 홈(20)의 폭(20d; 또는 직경)은 그 홈(20)의 최대 폭(또는 최대 직경) 또는 평균 폭(또는 평균 직경)을 의미한다.

[233] 홈(20)의 서로 마주보는 내벽들(W1, W2) 중 적어도 하나는 제 3 층(113)과 제 4 층(114)간의 계면(S1, S2)에 대하여 소정 각도로 기울어져 있다. 예를 들어, 홈(20)의 서로 마주보는 내벽들(W1, W1) 중 적어도 하나와 그 계면(S1, S2)이 이루는 각(θ1, θ2)은 둔각이다. 더욱 구체적인 예로서, 내벽(W1)과 그 내벽(W1)에 인접한 계면(S1)이 이루는 각(θ1)은 둔각이다.

[234] 제 1 홀(21)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 갖는다. 제 1 홀(21)의 폭(21d; 또는 직경)은 X축 방향(또는 Y축 방향)으로 측정된 값이다. 이때, 제 1 홀(21)의 폭(21d; 또는 직경)은 그 제 1 홀(21)의 최대 폭(또는 최대 직경) 또는 평균 폭(또는 평균 직경)을 의미한다.

[235] 제 2 홀(22)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 갖는다. 제 2 홀(22)의 폭(22d; 또는 직경)은 X축 방향(또는 Y축 방향)으로 측정된 값이다. 이때, 제 2 홀(22)의 폭(22d; 또는 직경)은 그 제 2 홀(22)의 최대 폭(또는 최대 직경) 또는 평균 폭(또는 평균 직경)을 의미한다.

[236] 제 2 홀(22)은 화소 회로부(200)에 포함된 절연막들을 연속적으로 관통하는 홀을 의미한다. 예를 들어, 제 2 홀은 버퍼층(120), 게이트 절연막(140), 제 1 층간 절연막(150), 제 2 층간 절연막(160) 및 평탄화막(180)을 연속적으로 관통하는 홀을 의미한다. 예를 들어, 제 2 홀(22)은 버퍼층(120)을 관통하는 홀(22-1; 이하, 버퍼 홀), 게이트 절연막(140)을 관통하는 홀(22-2; 이하, 게이트 홀), 제 1 층간 절연막(150)을 관통하는 홀(22-3; 이하, 제 1 층간 홀), 제 2 층간 절연막(160)을 관통하는 홀(22-4; 이하, 제 2 층간 홀) 및 평탄화막(180)을 관통하는 홀(22-5; 이하, 평탄화 홀)을 포함한다.

[237] 버퍼 홀(22-1), 게이트 홀(22-2), 제 1 층간 홀(22-3), 제 2 층간 홀(22-4) 및 평탄화 홀(22-5)은 서로 다른 폭(또는 직경)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 2 홀(22)에 포함된 홀들(22-1, 22-2, 22-3, 22-4, 22-5)은 기판(100)으로부터 Z축 방향으로 멀어질수록 더 큰 폭(또는 직경)을 가질 수 있다. 구체적인 예로서, 버퍼 홀(22-1), 게이트 홀(22-2), 제 1 층간 홀(22-3), 제 2 층간 홀(22-4) 및 평탄화 홀(22-5) 중 평탄화 홀(22-5)이 가장 큰 폭(또는 직경)을 가질 수 있다. 제 2 홀(22)에 포함된 각 홀의 폭(또는 직경)은 X축 방향(또는 Y축 방향)으로 측정된 값이다. 이때, 제 2 홀(22)에 포함된 각 홀(22-1, 22-2, 22-3, 22-4, 22-5)의 폭(또는 직경)은 해당 홀의 최대 폭(또는 최대 직경) 또는 평균 폭(또는 평균 직경)을 의미한다.

[238] 제 2 홀(22)에 포함된 각 홀(22-1, 22-2, 22-3, 22-4, 22-5) 자체도 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가질 수 있다. 예를 들어, 버퍼 홀(22-1)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가지며, 게이트 홀(22-2)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가지며, 제 1 층간 홀(22-3)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가지며, 제 2 층간 홀(22-4)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가지며, 그리고 평탄화 홀(22-5)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 갖는다.

[239] 제 3 홀(23)은 Z축 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭(또는 직경)을 가질 수 있다. 제 3 홀(23)의 폭(23d; 또는 직경)은 X축 방향(또는 Y축 방향)으로 측정된 값이다. 이때, 제 3 홀(23)의 폭(23d; 또는 직경)은 그 제 3 홀(23)의 최대 폭 또는 평균 폭을 의미한다.

[240] 홈(20)의 폭(20d; 또는 직경)은 제 1 홀(21)의 폭(21d; 또는 직경)보다 더 크다. 도 7에 도시된 바와 같이, 홈(20) 및 제 1 홀(21)의 단면은 닻(anchor)의 형상을 가질 수 있다. 이때, 그 홈(20) 및 제 1 홀(21)에 삽입된 연장부(750b)의 단면 또한 닻의 형상을 가질 수 있다.

[241] 도 7의 평면적인 관점에서, 제 1 홀(21)은 홈(20)에 의해 둘러싸인다. 또한, 도 7의 평면적인 관점에서, 제 1 홀(21)과 홈(20)은 중첩한다.

[242] 도 7의 평면적인 관점에서, 제 1 홀(21), 제 2 홀(22) 및 홈(20)은 제 3 홀(23)에 의해 둘러싸인다.

[243] 제 2 홀(22)의 폭(22d; 또는 직경)은 제 1 홀(21)의 폭(21d; 또는 직경)보다 더

크다.

[244] 제 3 홀(23)의 폭(23d; 또는 직경)은 제 2 홀(22)의 폭(22d; 또는 직경)보다 더 크다.

[245] 이와 같은 구조를 갖는 홈(20), 제 1 홀(21), 제 2 홀(22) 및 제 3 홀(23) 내에 전술된 밀봉부(750)의 연장부(750b)가 삽입(또는 매립)된다. 예를 들어, 그 연장부(750b)는 제 3 홀(23), 제 2 홀(22) 및 제 1 홀(21)을 차례로 관통하여 홈(20)에 삽입된다. 이때, 홈(20)의 폭(20d; 또는 직경)은 제 1 홀(21)의 폭(21d; 또는 직경)보다 더 크기 때문에 홈(20), 제 1 홀(21), 제 2 홀(22) 및 제 3 홀(23)에 삽입된 연장부(750b)는 Z축 방향으로 잘 분리되지 않는다. 그러므로, 밀봉부(750)와 기판(100) 간의 결합력 및 그 밀봉부(750)와 그 하부 구조물 간의 결합력이 향상될 수 있다.

[246] 한편, 밀봉부(750)의 가장자리는 기판(100)의 가장자리에 위치하는 바, 그 기판(100)의 가장자리에서 밀봉부(750)는 서로 접촉된 하부 무기막(751) 및 상부 무기막(752)을 포함한다. 즉, 기판(100)의 가장자리에 위치한 밀봉부(750)는 유기막을 포함하지 않는다. 또한, 그 기판(100)의 가장자리에는 평탄화막(180)이 위치하지 않는다. 밀봉부(750)와 기판(100) 간의 결합력 향상을 위해 밀봉부(750)의 가장자리는 기판(100)의 가장자리와 접촉한다. 예를 들어, 밀봉부(750)의 하부 무기막(751) 및 상부 무기막(752)은 기판(100)의 가장자리에 위치한 제 2 층간 절연막(160)과 접촉할 수 있다. 한편, 밀봉부(750)의 가장자리가 길어지면 밀봉부(750)와 기판(100) 간의 결합력이 향상되는 반면, 표시 장치(5555)의 데드 스페이스(dead space)가 증가한다. 본 발명에 따르면, 밀봉부(750)의 연장부(750b)를 통해 밀봉부(750)와 기판(100) 간의 결합력이 향상될 수 있으므로, 밀봉부(750)의 가장자리 길이가 줄어들 수 있다. 따라서, 표시 장치(5555)의 데드 스페이스가 최소화될 수 있다.

[247] 전술된 홈(20), 제 1 홀(21), 제 2 홀(22) 및 제 3 홀(23)은 기판(100)의 표시 영역(100a)에 위치할 수 있다. 예를 들어, 홈(20), 제 1 홀(21), 제 2 홀(22) 및 제 3 홀(23)로 이루어진 전체 홀을 하나의 결합 홈(220)으로 정의할 때, 그 결합 홈(220) 및 연장부(750b)는 기판(100)의 표시 영역(100a)에 위치할 수 있다.

[248] 표시 영역(100a)의 결합 홈(220) 및 연장부(750b)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 데이터 라인(DL) 사이에 위치할 수 있다.

[249]

[250] 도 8은 도 1에 도시된 복수의 화소들 및 이들에 연결된 라인들을 포함하는 표시 장치의 상세 평면도를 나타낸 도면이다.

[251] 도 8에는 복수의 화소들이 도시되어 있는 바, 여기서 제 m 발광 제어 라인(ELm)에 공통으로 접속된 4개의 화소들을 각각 제 1 화소(PX1), 제 2 화소(PX2), 제 3 화소(PX3) 및 제 4 화소(PX4)로 정의한다. 또한, 제 m+1 발광 제어 라인(ELm+1)에 공통으로 접속된 4개의 화소들을 각각 제 5 화소(PX5), 제 6 화소(PX6), 제 7 화소(PX7) 및 제 8 화소(PX8)로 정의한다.

[252] 도 8의 제 2 화소(PX2)는 전술된 도 3의 화소(PX)와 동일하다. 제 1 화소(PX1), 제 3 화소(PX3), 제 4 화소(PX4), 제 5 화소(PX5), 제 6 화소(PX6), 제 7 화소(PX7) 및 제 8 화소(PX8)는 도 3의 화소(PX)와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다.

[253] 제 1 화소(PX1), 제 3 화소(PX3), 제 5 화소(PX5) 및 제 7 화소(PX7)는 동일한 색상의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제 1 화소(PX1), 제 3 화소(PX3), 제 5 화소(PX5) 및 제 7 화소(PX7)는 각각 녹색 광을 방출하는 적색 화소들이다.

[254] 제 2 화소(PX2) 및 제 8 화소(PX8)는 동일한 색상의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제 2 화소(PX2) 및 제 8 화소(PX8)는 각각 적색 광을 방출하는 적색 화소들이다.

[255] 제 4 화소(PX4) 및 제 6 화소(PX6)는 동일한 색상의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 제 4 화소(PX4) 및 제 6 화소(PX6)는 각각 청색 광을 방출하는 청색 화소들이다.

[256] 인접하여 배치된 4개의 화소들은 하나의 단위 화소를 이룰 수 있다. 예를 들어, 인접하여 배치된 제 1 화소(PX1), 제 2 화소(PX2), 제 3 화소(PX3) 및 제 6 화소(PX6)는 하나의 단위 화소(이하, 제 1 단위 화소)를 이룬다. 또한, 인접하여 배치된, 제 3 화소(PX3), 제 4 화소(PX4), 제 8 화소(PX8) 및 도시되지 않은 다른 녹색 화소는 다른 하나의 단위 화소(이하, 제 2 단위 화소)를 이룬다. 여기서, 도시되지 않는 녹색 화소는 제 m 발광 제어 라인(ELm)에 연결되며 제 4 화소(PX4) 및 제 8 화소(PX8)에 인접하게 위치한다. 이와 같이 인접한 제 1 단위 화소 및 제 2 단위 화소는 이들 사이에 위치한 녹색 화소(예를 들어, 제 3 화소(PX3))를 공유한다. 또한, 제 1 단위 화소의 제 2 화소(PX2)는 이의 상측에 인접한 다른 3개의 화소들과 함께 다른 단위 화소를 이루며, 또한 제 1 단위 화소의 제 6 화소(PX6)는 이의 하측에 인접한 다른 3개의 화소들과 함께 또 다른 단위 화소를 이룬다. 즉, 본 발명의 표시 장치는 펜타일(PenTile) 구조의 화소들을 포함한다.

[257] 각 화소(PX1 내지 PX8)는 화소 전극을 포함한다. 예를 들어, 제 1 화소(PX1)는 제 1 화소 전극(PE1)을 포함하며, 제 2 화소(PX2)는 제 2 화소 전극(PE2)을 포함하며, 제 3 화소(PX3)는 제 3 화소 전극(PE3)을 포함하며, 제 4 화소(PX4)는 제 4 화소 전극(PE4)을 포함하며, 제 5 화소(PX5)는 제 5 화소 전극(PE5)을 포함하며, 제 6 화소(PX6)는 제 6 화소 전극(PE6)을 포함하며, 제 7 화소(PX7)는 제 7 화소 전극(PE7)을 포함하며, 그리고 제 8 화소(PX8)는 제 8 화소 전극(PE8)을 포함한다.

[258] 동일한 색상의 광을 방출하는 화소들에 포함된 화소 전극은 동일한 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 녹색 화소들의 제 1 화소 전극(PE1), 제 3 화소 전극(PE3), 제 5 화소 전극(PE5) 및 제 7 화소 전극(PE7)은 동일한 크기를 가질 수 있다. 또한, 적색 화소들의 제 2 화소 전극(PE2) 및 제 8 화소 전극(PE8)은 동일한 크기를 가질 수 있다. 또한, 청색 화소들의 제 4 화소 전극(PE4) 및 제 6 화소 전극(PE6)은 동일한 크기를 가질 수 있다.

[259] 화소 전극들 중 녹색 화소의 화소 전극은 가장 작은 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 내지 제 7 화소 전극들(PE1 내지 PE7) 중 제 1 화소 전극(PE1), 제 3 화소 전극(PE3), 제 5 화소 전극(PE5) 및 제 7 화소 전극(PE7)이 가장 작은 크기를 가질 수 있다.

[260] 청색 화소의 화소 전극이 적색 화소의 화소 전극보다 더 큰 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 제 4 화소 전극(PE4)은 제 2 화소 전극(PE2)보다 더 크기를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제 4 화소 전극(PE4)은 제 8 화소 전극(PE8)보다 더 큰 크기를 가질 수 있다. 또한, 제 6 화소 전극(PE6)은 제 2 화소 전극(PE2)보다 더 큰 크기를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제 6 화소 전극(PE6)은 제 8 화소 전극(PE8)보다 더 큰 크기를 가질 수 있다.

[261] 또한, 도시되지 않았지만, 각 화소(PX1 내지 PX8)는 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7)과 스토리지 커패시터(Cst)를 더 포함한다. 제 1 내지 제 7 스위칭 소자들(T1 내지 T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)에 대한 구체적인 설명은 전술된 도 3 및 이에 관련된 기재를 참조한다.

[262] 도 8에 도시된 바와 같이, 제 1 화소(PX1), 제 2 화소(PX2), 제 3 화소(PX3) 및 제 4 화소(PX4)는 동일한 스캔 라인 및 동일한 발광 제어 라인에 접속된다. 예를 들어, 제 1 화소(PX1), 제 2 화소(PX2), 제 3 화소(PX3) 및 제 4 화소(PX4)는 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 및 제 m 발광 제어 라인(ELm)에 공통으로 접속된다.

[263] 제 5 화소(PX5), 제 6 화소(PX6), 제 7 화소(PX7) 및 제 8 화소(PX8)는 동일한 스캔 라인 및 동일한 발광 제어 라인에 접속된다. 예를 들어, 제 5 화소(PX5), 제 6 화소(PX6), 제 7 화소(PX7) 및 제 8 화소(PX8)는 제 n+1 스캔 라인(SLn+1), 제 n+2 스캔 라인(SLn+2), 제 n+3 스캔 라인(SLn+3) 및 제 m+1 발광 제어 라인(ELm+1)에 공통으로 접속된다.

[264] 제 1 화소(PX1) 및 제 5 화소(PX5)는 동일한 데이터 라인에 공통으로 연결된다. 예를 들어, 제 1 화소(PX1) 및 제 5 화소(PX5)는 제 r-1 데이터 라인(DLr-1)에 공통으로 연결된다.

[265] 제 2 화소(PX2) 및 제 6 화소(PX6)는 동일한 데이터 라인에 공통으로 연결된다. 예를 들어, 제 2 화소(PX2) 및 제 6 화소(PX6)는 제 r 데이터 라인(DLr)에 공통으로 연결된다.

[266] 제 3 화소(PX3) 및 제 7 화소(PX7)는 동일한 데이터 라인에 공통으로 연결된다. 예를 들어, 제 3 화소(PX3) 및 제 7 화소(PX7)는 제 r+1 데이터 라인(DLr+1)에 공통으로 연결된다.

[267] 제 4 화소(PX4) 및 제 8 화소(PX8)는 동일한 데이터 라인에 공통으로 연결된다. 예를 들어, 제 4 화소(PX4) 및 제 8 화소(PX8)는 제 r+2 데이터 라인(DLr+2)에 공통으로 연결된다.

[268] 이하, 제 n-1 스캔 라인(SLn-1), 제 n 스캔 라인(SLn), 제 n+1 스캔 라인(SLn+1) 및 제 m 발광 제어 라인(ELm)에 공통에 접속된 제 1 내지 제 4 화소들(PX1 내지

PX4)을 제 1 화소군으로 정의한다. 그리고, 제 n+1 스캔 라인(SLn+1), 제 n+2 스캔 라인(SLn+2), 제 n+3 스캔 라인(SLn+3) 및 제 m+1 발광 제어 라인(ELm+1)에 공통으로 접속된 제 5 내지 제 8 화소들(PX5 내지 PX8)을 제 2 화소군으로 정의한다.

[269] 제 1 화소군과 제 2 화소군은 서로 다른 발광 제어 라인들에 연결된다. 이때, 그 서로 다른 발광 제어 라인들은 인접하여 위치한다. 예를 들어, 제 1 화소군은 제 m 발광 제어 라인(ELm)에 연결되고, 제 2 화소군은 제 m+1 발광 제어 라인(ELm+1)에 연결된다.

[270] 도 8에 도시된 바와 같이, 전술된 결합 홈(220)은 기판(100)의 표시 영역(100a)에 고루 배치될 수 있다.

[271] 표시 영역(100a)의 결합 홈(220)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r-1 데이터 라인(DLr-1) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r 데이터 라인(DLr) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r+1 데이터 라인(DLr+1) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r+2 데이터 라인(DLr+2) 사이에 각각 위치할 수 있다.

[272] 마찬 가지로, 전술된 연장부(750b)는 기판(100)의 표시 영역(100a)에 고루 배치될 수 있다.

[273] 표시 영역(100a)의 연장부(750b)는, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r-1 데이터 라인(DLr-1) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r 데이터 라인(DLr) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r+1 데이터 라인(DLr+1) 사이, 서로 인접한 고전위 라인(VDL)과 제 r+2 데이터 라인(DLr+2) 사이에 각각 위치할 수 있다.

[274]

[275] 도 9는 도 3의 I-I' 선을 따라 자른 다른 실시예의 단면도이고, 도 10은 도 3의 II-II' 선을 따라 자른 다른 실시예의 단면도이다.

[276] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 밀봉부(750)는 복합 무기막을 더 포함할 수 있다.

[277] 복합 무기막은 기판의 전면(全面)과 중첩하게 공통 전극(613) 상에 위치한다. 구체적인 예로서, 복합 무기막은 공통 전극(613)과 제 1 무기막(1-01) 사이에 위치할 수 있다.

[278] 복합 무기막은 서로 다른 굴절률을 갖는 제 1 무기막(1-01) 및 제 2 무기막(1-02)을 포함할 수 있다.

[279] 이하, 도 11 내지 도 25를 참조로 본 발명의 복합 무기막을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[280]

[281] 도 11은 도 10의 A부에 대한 확대도이다.

[282] 밀봉부(750)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복합 무기막(1000)을 포함할 수 있다.

[283] 복합 무기막(1000)은 제 1 무기막(1-01) 및 이 제 1 무기막(1-02) 상에 위치한 제 2 무기막(1-02)을 포함할 수 있다. 제 1 및 제 2 무기막들(1-01, 1-02)은 Z축 방향을 따라 배열된다.

[284] 제 1 무기막(1-01)은 공통 전극(613)과 제 2 무기막(1-02) 사이에 위치할 수 있으며, 제 2 무기막(1-02)은 제 1 무기막(1-01)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다.

[285] 제 1 무기막(1-01)과 제 2 무기막(1-02)은 서로 접촉할 수 있다.

[286] 제 1 무기막(1-01)은 제 2 무기막(1-02)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 1 무기막(1-01)의 굴절률은 제 2 무기막(1-02)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 1 무기막(1-01)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 2 무기막(1-02)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다.

[287] 제 1 무기막(1-01) 및 제 2 무기막(1-02)은, 예를 들어, TiO_2, SiN_x, AlO_x 및 SiO_x와 같은 무기 물질들 중 하나를 포함할 수 있다. 구체적인 예로서, 제 1 무기막(1-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(1-02)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[288] 다른 실시예로서, 제 1 무기막(1-01)은 SiN_x를 포함하고, 제 2 무기막(1-02)은 SiO_x를 포함할 수 있다. SiN_x의 굴절률은 1.833이고, SiO_x의 굴절률은 1.487일 수 있다. SiN_x의 굴절률(1.833) 및 SiO_x의 굴절률(1.487)은 632nm의 파장에서의 굴절률일 수 있다.

[289] 또 다른 실시예로서, 제 1 무기막(1-01)은 TiO_2를 포함하고, 제 1 무기막(1-01)은 Al_2O_3를 포함할 수 있다. TiO2의 굴절률은 2.288이고, Al_2O_3의 굴절률은 1.627일 수 있다. TiO_2의 굴절률(2.288) 및 Al_2O_3의 굴절률(1.627)은 632nm의 파장에서의 굴절률일 수 있다.

[290] 제 1 무기막(1-01)의 굴절률과 제 2 무기막(1-02)의 굴절률의 차이는 0.4 이상일 수 있다. 예를 들어, 제 1 무기막(1-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(1-02)은 SiO_x를 포함할 수 있다. 여기서, TiO_2는 2.288의 굴절률을 가지며, SiO_x는 1.833 내지 1.882의 굴절률을 갖는 바, 이러한 물질들을 포함하는 제 1 무기막(1-01) 및 제 2 무기막(1-02)은 0.406 내지 0.455의 굴절률 차이를 가질 수 있다.

[291] 한편, 제 2 무기막(1-02)의 굴절률은 제 1 무기막(1-01)의 굴절률보다 더 클 수 있다. 이와 같은 경우, 제 2 무기막(1-02)은 TiO_2를 포함하며, 제 1 무기막(1-01)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[292]

[293] 도 12는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[294] 밀봉부(750)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)을 포함할 수 있다.

[295] 제 1 복합 무기막(1001)은 공통 전극(613) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 1 복합 무기막(1001)은 공통 전극(613)과 제 2 복합 무기막(1002) 사이에 위치할 수 있다.

[296] 제 2 복합 무기막(1002)은 제 1 복합 무기막(1001) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 2 복합 무기막(1002)은 제 1 복합 무기막(1001)과 제 3 복합 무기막(1003) 사이에 위치할 수 있다.

[297] 제 3 복합 무기막(1003)은 제 2 복합 무기막(1002) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 3 복합 무기막(1003)은 제 2 복합 무기막(1002)과 제 4 복합 무기막(1004) 사이에 위치할 수 있다.

[298] 제 4 복합 무기막(1004)은 제 3 복합 무기막(1003) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 4 복합 무기막(1004)은 제 3 복합 무기막(1003)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다.

[299] 제 1 복합 무기막(1001)은 제 1 무기막(1-01) 및 이 제 1 무기막(1-01) 상에 위치한 제 2 무기막(1-02)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 무기막(1-01)은 공통 전극(613)과 제 2 무기막(1-02) 상에 위치하며, 제 2 무기막(1-02)은 제 1 무기막(1-01)과 제 2 복합 무기막(1002) 사이에 위치할 수 있다. 제 1 무기막(1-01)과 제 2 무기막(1-02)은 서로 접촉할 수 있다.

[300] 제 2 복합 무기막(1002)은 제 3 무기막(2-03) 및 이 제 3 무기막(2-03) 상에 위치한 제 4 무기막(2-04)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 3 무기막(2-03)은 제 2 무기막(1-02)과 제 4 무기막(2-04) 사이에 위치하며, 제 4 무기막(2-04)은 제 3 무기막(2-03)과 제 3 복합 무기막(1003) 사이에 위치할 수 있다. 제 3 무기막(2-03)과 제 4 무기막(2-04)은 서로 접촉할 수 있다.

[301] 제 3 복합 무기막(1003)은 제 5 무기막(3-05) 및 이 제 5 무기막(3-05) 상에 위치한 제 6 무기막(3-06)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 5 무기막(3-05)은 제 4 무기막(2-04)과 제 6 무기막(3-06) 사이에 위치하며, 제 6 무기막(3-06)은 제 5 무기막(3-05)과 제 4 복합 무기막(1004) 사이에 위치할 수 있다. 제 5 무기막(3-05)과 제 6 무기막(3-06)은 서로 접촉할 수 있다.

[302] 제 4 복합 무기막(1004)은 제 7 무기막(4-07) 및 이 제 7 무기막(4-07) 상에 위치한 제 8 무기막(4-08)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 7 무기막(4-07)은 제 6 무기막(3-06)과 제 8 무기막(4-08) 사이에 위치하며, 제 8 무기막(4-08)은 제 7 무기막(4-07)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다. 제 7 무기막(4-07)과 제 8 무기막(4-08)은 서로 접촉할 수 있다.

[303] 제 1 무기막(1-01)은 제 2 무기막(1-02)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 1 무기막(1-01)의 굴절률은 제 2 무기막(1-02)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 1 무기막(1-01)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 2 무기막(1-02)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다.

[304] 제 1 무기막(1-01) 및 제 2 무기막(1-02)은, 예를 들어, TiO_2, SiN_x, AlO_x 및 SiO_x와 같은 무기 물질들 중 하나를 포함할 수 있다. 더욱 구체적인 예로서, 제 1

무기막(1-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(1-02)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[305] 제 1 무기막(1-01)의 굴절률과 제 2 무기막(1-02)의 굴절률의 차이는 0.4 이상일 수 있다. 예를 들어, 제 1 무기막(1-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(1-02)은 SiO_x를 포함할 수 있다. 여기서, TiO_2는 2.288의 굴절률을 가지며, SiO_x는 1.833 내지 1.882의 굴절률을 갖는 바, 이러한 물질들을 포함하는 제 1 무기막(1-01) 및 제 2 무기막(1-02)은 0.406 내지 0.455의 굴절률 차이를 가질 수 있다.

[306] 한편, 제 2 무기막(1-02)의 굴절률은 제 1 무기막(1-01)의 굴절률보다 더 클 수 있다. 이와 같은 경우, 제 2 무기막(1-02)은 TiO_2를 포함하며, 제 1 무기막(1-01)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[307] 제 3 무기막(2-03)은 제 4 무기막(2-04)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 3 무기막(2-03)의 굴절률은 제 4 무기막(2-04)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 3 무기막(2-03)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 4 무기막(2-04)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 4 무기막(2-04)의 굴절률은 제 3 무기막(2-03)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[308] 제 3 무기막(2-03)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 4 무기막(2-04)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[309]

[310] *

[311] *제 5 무기막(3-05)은 제 6 무기막(3-06)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 5 무기막(3-05)의 굴절률은 제 6 무기막(3-06)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 5 무기막(3-05)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 6 무기막(3-06)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 6 무기막(3-06)의 굴절률은 제 5 무기막(3-05)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[312] 제 5 무기막(3-05)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 6 무기막(3-06)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[313]

[314] *제 7 무기막(4-07)은 제 8 무기막(4-08)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 7 무기막(4-07)의 굴절률은 제 8 무기막(4-08)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 7 무기막(4-07)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 8 무기막(4-08)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 8 무기막(4-08)의 굴절률은 제 7 무기막(4-07)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[315] 제 7 무기막(4-07)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 8 무기막(4-08)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[316]

[317] *

[318] 도 13은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[319] 밀봉부(750)는, 도 13에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003), 제 4 복합 무기막(1004) 및 제 5 복합 무기막(1005)을 포함할 수 있다.

[320] 도 13의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)은 전술된 도 12의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다. 단, 도 13의 제 4 복합 무기막(1004)은 제 3 복합 무기막(1003)과 제 5 복합 무기막(1005) 사이에 위치한다.

[321] 제 5 복합 무기막(1005)은 제 4 복합 무기막(1004) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 5 복합 무기막(1005)은 제 4 복합 무기막(1004)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다.

[322] 제 5 복합 무기막(1005)은 제 9 무기막(5-09) 및 이 제 9 무기막(5-09) 상에 위치한 제 10 무기막(5-10)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 9 무기막(5-09)은 제 8 무기막(4-08)과 제 10 무기막(5-10) 사이에 위치하며, 제 10 무기막(5-10)은 제 9 무기막(5-09)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다. 제 9 무기막(5-09)과 제 10 무기막(5-10)은 서로 접촉한다.

[323] 제 9 무기막(5-09)은 제 10 무기막(5-10)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 9 무기막(5-09)의 굴절률은 제 10 무기막(5-10)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 9 무기막(5-09)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 10 무기막(5-10)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 10 무기막(5-10)의 굴절률은 제 9 무기막(5-09)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[324] 제 9 무기막(5-09)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 10 무기막(5-10)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[325]

[326] 도 14는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[327] 밀봉부(750)는, 도 14에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003), 제 4 복합 무기막(1004), 제 5 복합 무기막(1005), 제 6 복합 무기막(1006), 제 7 복합 무기막(1007) 및 제 8 복합 무기막(1008)을 포함할 수 있다.

[328] 도 14의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003)

및 제 4 복합 무기막(1004)은 전술된 도 12의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다. 단, 도 13의 제 4 복합 무기막(1004)은 제 3 복합 무기막(1003)과 제 5 복합 무기막(1005) 사이에 위치한다.

[329] 도 14의 제 5 복합 무기막(1005)은 전술된 도 13의 제 5 복합 무기막(1005)과 동일하다. 단, 도 14의 제 5 복합 무기막(1005)은 제 4 복합 무기막(1004)과 제 6 복합 무기막(1006) 사이에 위치한다.

[330] 제 6 복합 무기막(1006)은 제 5 복합 무기막(1005) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 6 복합 무기막(1006)은 제 5 복합 무기막(1005)과 제 7 복합 무기막(1007) 사이에 위치할 수 있다.

[331] 제 7 복합 무기막(1007)은 제 6 복합 무기막(1006) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 7 복합 무기막(1007)은 제 6 복합 무기막(1006)과 제 8 복합 무기막(1008) 사이에 위치할 수 있다.

[332] 제 8 복합 무기막(1008)은 제 7 복합 무기막(1007) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 8 복합 무기막(1008)은 제 7 복합 무기막(1007)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다.

[333] 제 6 복합 무기막(1006)은 제 11 무기막(6-11) 및 이 제 11 무기막(6-11) 상에 위치한 제 12 무기막(6-12)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 11 무기막(6-11)은 제 10 무기막(5-10)과 제 11 무기막(6-11) 사이에 위치하며, 제 12 무기막(6-12)은 제 11 무기막(6-11)과 제 7 복합 무기막(1007) 사이에 위치할 수 있다. 제 11 무기막(6-11)과 제 12 무기막(6-12)은 서로 접촉한다.

[334] 제 7 복합 무기막(1007)은 제 13 무기막(7-13) 및 이 제 13 무기막(7-13) 상에 위치한 제 14 무기막(7-14)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 13 무기막(7-13)은 제 12 무기막(6-12)과 제 14 무기막(7-14) 사이에 위치하며, 제 14 무기막(7-14)은 제 13 무기막(7-13)과 제 8 복합 무기막(1008) 사이에 위치할 수 있다. 제 13 무기막(7-13)과 제 14 무기막(7-14)은 서로 접촉한다.

[335] 제 8 복합 무기막(1008)은 제 15 무기막(8-15) 및 이 제 15 무기막(8-15) 상에 위치한 제 16 무기막(8-16)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 15 무기막(8-15)은 제 14 무기막(7-14)과 제 16 무기막(8-16) 사이에 위치하며, 제 16 무기막(8-16)은 제 15 무기막(8-15)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다. 제 15 무기막(8-15)과 제 16 무기막(8-16)은 서로 접촉한다.

[336] 제 11 무기막(6-11)은 제 12 무기막(6-12)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 11 무기막(6-11)의 굴절률은 제 12 무기막(6-12)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 11 무기막(6-11)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 12 무기막(6-12)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 12 무기막(6-12)의 굴절률은 제 11 무기막(6-11)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[337] 제 11 무기막(6-11)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 12 무기막(6-12)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로

이루어질 수 있다.

[338] 제 13 무기막(7-13)은 제 14 무기막(7-14)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 13 무기막(7-13)의 굴절률은 제 14 무기막(7-14)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 13 무기막(7-13)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 14 무기막(7-14)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 14 무기막(7-14)의 굴절률은 제 13 무기막(7-13)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[339] 제 13 무기막(7-13)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 14 무기막(7-14)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[340] 제 15 무기막(8-15)은 제 16 무기막(8-16)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 15 무기막(8-15)의 굴절률은 제 16 무기막(8-16)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 15 무기막(8-15)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 16 무기막(8-16)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 16 무기막(8-16)의 굴절률은 제 15 무기막(8-15)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[341] 제 15 무기막(8-15)은 전술된 제 1 무기막(1-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 16 무기막(8-16)은 전술된 제 2 무기막(1-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[342]

[343] 도 15는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[344] 밀봉부(750)는, 도 15에 도시된 바와 같이, 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003), 제 4 복합 무기막(1004), 제 5 복합 무기막(1005), 제 6 복합 무기막(1006), 제 7 복합 무기막(1007) 및 제 8 복합 무기막(1008)을 포함할 수 있다.

[345] 도 15의 밀봉부(750)는 전술된 도 14의 밀봉부(750)와 달리 하부 무기막(751)을 포함하지 않는다.

[346] 도 15의 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 제 1 내지 제 8 복합 무기막들(1001 내지 1008)은 전술된 도 14의 상부 무기막(752) 및 제 1 내지 제 8 복합 무기막들(1001 내지 1008)과 각각 동일하다. 단, 도 15의 제 8 복합 무기막(1008)은 제 7 복합 무기막(1007)과 유기막(755) 사이에 위치할 수 있다.

[347]

[348] 도 16는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[349] 밀봉부(750)는, 도 16에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1011), 제 2 복합 무기막(1022), 제 3 복합 무기막(1033) 및 제 4 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[350] 제 1 복합 무기막(1011)은 상부 무기막(752) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제

1 복합 무기막(1011)은 상부 무기막(752)과 제 2 복합 무기막(1022) 사이에 위치할 수 있다.

[351] 제 2 복합 무기막(1022)은 제 1 복합 무기막(1011) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 2 복합 무기막(1022)은 제 1 복합 무기막(1011)과 제 3 복합 무기막(1033) 사이에 위치할 수 있다.

[352] 제 3 복합 무기막(1033)은 제 2 복합 무기막(1022) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 제 3 복합 무기막(1033)은 제 2 복합 무기막(1022)과 제 4 복합 무기막(1044) 사이에 위치할 수 있다.

[353] 제 4 복합 무기막(1044)은 제 3 복합 무기막(1033) 상에 위치할 수 있다.

[354] 제 1 복합 무기막(1011)은 제 1 무기막(11-01) 및 이 제 1 무기막(11-01) 상에 위치한 제 2 무기막(11-02)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 무기막(11-01)은 상부 무기막(752)과 제 2 무기막(11-02) 상에 위치하며, 제 2 무기막(11-02)은 제 1 무기막(11-01)과 제 2 복합 무기막(1022) 사이에 위치할 수 있다. 제 1 무기막(11-01)과 제 2 무기막(11-02)은 서로 접촉할 수 있다.

[355] 제 2 복합 무기막(1022)은 제 3 무기막(22-03) 및 이 제 3 무기막(22-03) 상에 위치한 제 4 무기막(22-04)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 3 무기막(22-03)은 제 2 무기막(11-02)과 제 4 무기막(22-04) 사이에 위치하며, 제 4 무기막(22-04)은 제 3 무기막(22-03)과 제 3 복합 무기막(1033) 사이에 위치할 수 있다. 제 3 무기막(22-03)과 제 4 무기막(22-04)은 서로 접촉할 수 있다.

[356] 제 3 복합 무기막(1033)은 제 5 무기막(33-05) 및 이 제 5 무기막(33-05) 상에 위치한 제 6 무기막(33-06)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 5 무기막(33-05)은 제 4 무기막(22-04)과 제 6 무기막(33-06) 사이에 위치하며, 제 6 무기막(33-06)은 제 5 무기막(33-05)과 제 4 복합 무기막(1044) 사이에 위치할 수 있다. 제 5 무기막(33-05)과 제 6 무기막(33-06)은 서로 접촉할 수 있다.

[357] 제 4 복합 무기막(1044)은 제 7 무기막(44-07) 및 이 제 7 무기막(44-07) 상에 위치한 제 8 무기막(44-08)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 7 무기막(44-07)은 제 6 무기막(33-06)과 제 8 무기막(44-08) 사이에 위치하며, 제 8 무기막(44-08)은 제 7 무기막(44-07) 상에 위치할 수 있다. 제 7 무기막(44-07)과 제 8 무기막(44-08)은 서로 접촉할 수 있다.

[358] 제 1 무기막(11-01)은 제 2 무기막(11-02)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 1 무기막(11-01)의 굴절률은 제 2 무기막(11-02)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 1 무기막(11-01)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 2 무기막(11-02)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다.

[359] 제 1 무기막(11-01) 및 제 2 무기막(11-02)은, 예를 들어, TiO_2, SiN_x, AlO_x 및 SiO_x와 같은 무기 물질들 중 하나를 포함할 수 있다. 더욱 구체적인 예로서, 제 1 무기막(11-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(11-02)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[360] 제 1 무기막(11-01)의 굴절률과 제 2 무기막(11-02)의 굴절률의 차이는 0.4

이상일 수 있다. 예를 들어, 제 1 무기막(11-01)은 TiO_2를 포함하며, 제 2 무기막(11-02)은 SiO_x를 포함할 수 있다. 여기서, TiO_2는 2.288의 굴절률을 가지며, SiO_x는 1.833 내지 1.882의 굴절률을 갖는 바, 이러한 물질들을 포함하는 제 1 무기막(11-01) 및 제 2 무기막(11-02)은 0.406 내지 0.455의 굴절률 차이를 가질 수 있다.

[361] 한편, 제 2 무기막(11-02)의 굴절률은 제 1 무기막(11-01)의 굴절률보다 더 클 수 있다. 이와 같은 경우, 제 2 무기막(11-02)은 TiO_2를 포함하며, 제 1 무기막(11-01)은 그 TiO_2보다 낮은 굴절률을 갖는 SiN_x, AlO_x 및 SiO_x 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[362] 제 3 무기막(22-03)은 제 4 무기막(22-04)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 3 무기막(22-03)의 굴절률은 제 4 무기막(22-04)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 3 무기막(22-03)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 4 무기막(22-04)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 4 무기막(22-04)의 굴절률은 제 3 무기막(22-03)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[363] 제 3 무기막(22-03)은 전술된 제 1 무기막(11-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 4 무기막(22-04)은 전술된 제 2 무기막(11-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[364] 제 5 무기막(33-05)은 제 6 무기막(33-06)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 5 무기막(33-05)의 굴절률은 제 6 무기막(33-06)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 5 무기막(33-05)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 6 무기막(33-06)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 6 무기막(33-06)의 굴절률은 제 5 무기막(33-05)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[365] 제 5 무기막(33-05)은 전술된 제 1 무기막(11-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 6 무기막(33-06)은 전술된 제 2 무기막(11-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[366] 제 7 무기막(44-07)은 제 8 무기막(44-08)과 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 제 7 무기막(44-07)의 굴절률은 제 8 무기막(44-08)의 굴절률 보다 더 클 수 있다. 제 7 무기막(44-07)은 고굴절률의 물질을 포함할 수 있으며, 제 8 무기막(44-08)은 저굴절률의 물질을 포함할 수 있다. 한편, 제 8 무기막(44-08)의 굴절률은 제 7 무기막(44-07)의 굴절률보다 더 클 수 있다.

[367] 제 7 무기막(44-07)은 전술된 제 1 무기막(11-01)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제 8 무기막(44-08)은 전술된 제 2 무기막(11-02)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[368] 한편, 도 16에서 제 2 내지 제 4 복합 무기막들(1002 내지 1004)은 생략될 수 있다.

[369]

[370] 도 17은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[371] 밀봉부(750)는, 도 17에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755) 및

복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1011), 제 2 복합 무기막(1022), 제 3 복합 무기막(1033) 및 제 4 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[372] 도 17의 밀봉부(750)는 전술된 도 16의 밀봉부(750)와 달리 상부 무기막(752)을 포함하지 않는다.

[373] 도 17의 유기막(755), 하부 무기막(751) 및 제 1 내지 제 4 복합 무기막들(1011 내지 1044)은 전술된 도 16의 그것들과 동일하다. 단, 도 17의 제 1 복합 무기막(1011)은 유기막(755)과 제 2 복합 무기막(1022)과 사이에 위치할 수 있다.

[374]

[375] 도 18은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[376] 밀봉부(750)는, 도 18에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 하부 복합 무기막(1001), 제 2 하부 복합 무기막(1002), 제 3 하부 복합 무기막(1003), 제 4 하부 복합 무기막(1004), 제 1 상부 복합 무기막(1011), 제 2 상부 복합 무기막(1022), 제 3 상부 복합 무기막(1033) 및 제 4 상부 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[377] 제 1 하부 복합 무기막(1001), 제 2 하부 복합 무기막(1002), 제 3 하부 복합 무기막(1003) 및 제 4 하부 복합 무기막(1004)은 전술된 도 12의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다.

[378] 제 1 상부 복합 무기막(1011), 제 2 상부 복합 무기막(1022), 제 3 상부 복합 무기막(1033) 및 제 4 상부 복합 무기막(1044)은 전술된 도 16의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다.

[379]

[380] 도 19는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[381] 밀봉부(750)는, 도 19에 도시된 바와 같이, 유기막(755) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 하부 복합 무기막(1001), 제 2 하부 복합 무기막(1002), 제 3 하부 복합 무기막(1003), 제 4 하부 복합 무기막(1004), 제 1 상부 복합 무기막(1011), 제 2 상부 복합 무기막(1022), 제 3 상부 복합 무기막(1033) 및 제 4 상부 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[382] 도 19의 밀봉부(750)는 전술된 도 18의 밀봉부(750)와 달리 하부 무기막(751) 및 상부 무기막(752)을 포함하지 않는다.

[383] 도 19의 유기막(755), 제 1 내지 제 4 하부 복합 무기막들(1001 내지 1004) 및 제 1 내지 제 4 상부 복합 무기막들(1011 내지 1044)은 전술된 도 18의 유기막(755), 제 1 내지 제 4 하부 복합 무기막들(1011 내지 1004) 및 제 1 내지 제 4 상부 복합 무기막들(1011 내지 1044)과 각각 동일하다. 단, 도 19의 제 4 하부 복합

무기막(1004)은 제 3 하부 복합 무기막(1003)과 유기막(755) 사이에 위치할 수 있으며, 도 19의 제 1 상부 복합 무기막(1011)은 유기막(755)과 제 2 상부 복합 무기막(1022) 사이에 위치할 수 있다.

[384]

[385] 도 20은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[386] 밀봉부(750)는, 도 20에 도시된 바와 같이, 유기막(755), 하부 무기막(751) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 하부 복합 무기막(1001), 제 2 하부 복합 무기막(1002), 제 3 하부 복합 무기막(1003), 제 4 하부 복합 무기막(1004), 제 1 상부 복합 무기막(1011), 제 2 상부 복합 무기막(1022), 제 3 상부 복합 무기막(1033) 및 제 4 상부 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[387] 도 20의 밀봉부(750)는 전술된 도 18의 밀봉부(750)와 달리 상부 무기막(752)을 포함하지 않는다.

[388] 도 20의 유기막(755), 하부 무기막(751), 제 1 내지 제 4 하부 복합 무기막들(1001 내지 1004) 및 제 1 내지 제 4 상부 복합 무기막들(1011 내지 1044)은 전술된 도 18의 그것들과 동일하다. 단, 도 20의 제 1 상부 복합 무기막(1011)은 유기막(755)과 제 2 상부 복합 무기막(1022) 사이에 위치할 수 있다.

[389]

[390] 도 21은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[391] 밀봉부(750)는, 도 21에 도시된 바와 같이, 유기막(755), 상부 무기막(752) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 하부 복합 무기막(1001), 제 2 하부 복합 무기막(1002), 제 3 하부 복합 무기막(1003), 제 4 하부 복합 무기막(1004), 제 1 상부 복합 무기막(1011), 제 2 상부 복합 무기막(1022), 제 3 상부 복합 무기막(1033) 및 제 4 상부 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[392] 도 21의 밀봉부(750)는 전술된 도 18의 밀봉부(750)와 달리 하부 무기막(751)을 포함하지 않는다.

[393] 도 21의 유기막(755), 상부 무기막(752), 제 1 내지 제 4 하부 복합 무기막들(1001 내지 004) 및 제 1 내지 제 4 상부 복합 무기막들(1011 내지 1044)은 전술된 도 18의 그것들과 동일하다.

[394] 단, 도 21의 제 4 하부 복합 무기막(1004)은 제 3 하부 복합 무기막(1003)과 유기막(755) 사이에 위치할 수 있다.

[395] 전술된 다양한 실시예에서와 같이, 밀봉부는 적어도 하나의 무기 복합막을 포함할 수 있다. 다시 말하여, 밀봉부는 하나의 무기 복합막을 갖는 단일 복합 무기막 구조, 또는 복수의 무기 복합막들을 포함하는 다층 복합 무기막 구조를 가질 수도 있다.

[396] 이때, 다층 복합 무기막 구조에서, 서로 인접한 복합 무기막들 중 어느 하나의 복합 무기막에 포함된 무기막은 다른 하나의 복합 무기막에 포함된 무기막과

마주보는 바, 이 마주보는 두 개의 무기막들은 서로 다른 굴절률을 갖는다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 제 1 복합 무기막(1001)의 제 2 무기막(1-02)과 이에 인접한 제 2 복합 무기막(1002)의 제 3 무기막(2-03)은 서로 마주보는 바, 이 제 2 무기막(1-02)과 제 3 무기막(2-03)은 서로 다른 굴절률을 갖는다.

[397] 또한, 서로 인접한 복합 무기막들 중 어느 하나의 복합 무기막에 포함된 무기막은 다른 하나의 복합 무기막에 포함된 무기막과 마주보는 바, 이 마주보는 두 개의 무기막들은 서로 접촉할 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 제 1 복합 무기막(1001)의 제 2 무기막(1-02)과 이에 인접한 제 2 복합 무기막(1002)의 제 3 무기막(2-03)은 서로 마주보는 바, 이 제 2 무기막(1-02)과 제 3 무기막(2-03)은 서로 접촉할 수 있다.

[398]

[399] 도 22는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[400] 밀봉부(750)는, 도 22에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752), 보조 무기막(2000) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)을 포함할 수 있다.

[401] 도 22의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)은 전술된 도 12의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다.

[402] 보조 무기막(2000)은 복합 무기막들 중 유기막(755)에 가장 가깝게 위치한 복합 무기막에 근접하여 위치한다. 예를 들어, 보조 무기막(2000)은 제 4 복합 무기막(1004) 상에 위치할 수 있다. 더욱 구체적인 예로서, 보조 무기막(2000)은 제 8 무기막(4-08)과 하부 무기막(751) 사이에 위치할 수 있다. 이때, 보조 무기막(2000)은 제 8 무기막(4-08) 및 하부 무기막(751)과 접촉할 수 있다.

[403] 보조 무기막(2000)은 이에 인접한 제 4 복합 무기막(1004)에 포함된 어느 하나의 무기막과 동일한 굴절률을 가질 수 있다. 이때, 보조 무기막(2000)은 그 제 4 복합 무기막(1004)에 포함된 무기막들 중 그 보조 무기막(2000)으로부터 더 멀리 위치한 무기막과 동일한 굴절률을 가질 수 있다. 예를 들어, 보조 무기막(2000)의 굴절률은 제 7 무기막(4-07)과 동일한 굴절률을 가질 수 있다.

[404]

[405] 도 23은 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[406] 밀봉부(750)는, 도 23에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752), 보조 무기막(4000) 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1011), 제 2 복합 무기막(1022), 제 3 복합 무기막(1033) 및 제 4 복합 무기막(1044)을 포함할 수 있다.

[407] 도 23의 제 1 복합 무기막(1011), 제 2 복합 무기막(1022), 제 3 복합 무기막(1033) 및 제 4 복합 무기막(1044)은 전술된 도 16의 제 1 복합 무기막(1011), 제 2 복합 무기막(1022), 제 3 복합 무기막(1033) 및 제 4 복합 무기막(1044)과 각각 동일하다.

[408] 보조 무기막(4000)은 복합 무기막들 중 유기막(755)에 가장 가깝게 위치한 복합 무기막에 근접하여 위치한다. 예를 들어, 보조 무기막(4000)은 제 1 복합 무기막(1011)의 하부에 위치할 수 있다. 더욱 구체적인 예로서, 보조 무기막(4000)은 제 1 무기막(11-01)과 상부 무기막(752) 사이에 위치할 수 있다. 이때, 보조 무기막(4000)은 제 1 무기막(11-01) 및 상부 무기막(752)과 접촉할 수 있다.

[409] 보조 무기막(4000)은 이에 인접한 제 1 복합 무기막(1011)에 포함된 어느 하나의 무기막과 동일한 굴절률을 가질 수 있다. 이때, 보조 무기막(4000)은 그 제 1 복합 무기막(1011)에 포함된 무기막들 중 그 보조 무기막(4000)으로부터 더 멀리 위치한 무기막과 동일한 굴절률을 가질 수 있다. 예를 들어, 보조 무기막(4000)의 굴절률은 제 2 무기막(11-02)과 동일한 굴절률을 가질 수 있다.

[410]

[411] 도 24는 도 10의 A부의 다른 실시예에 대한 확대도이다.

[412] 밀봉부(750)는, 도 24에 도시된 바와 같이, 하부 무기막(751), 유기막(755), 상부 무기막(752), 보조 무기막 및 복수의 복합 무기막들(1000)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복합 무기막들(1000)은 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)을 포함할 수 있다.

[413] 도 24의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)은 전술된 도 12의 제 1 복합 무기막(1001), 제 2 복합 무기막(1002), 제 3 복합 무기막(1003) 및 제 4 복합 무기막(1004)과 각각 동일하다.

[414] 도 24에 도시된 바와 같이, 공통 전극(613)과 밀봉부(750) 사이에 보호층(6000)이 위치할 수 있다.

[415] 보호층(6000)은 기판(110)의 전면(全面)과 중첩하도록 공통 전극(613) 상에 위치할 수 있다. 이러한 보호층(6000)은 캡핑층(6000a) 및 금속층(6000b) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[416] 캡핍층(6000a)은 공통 전극(613) 상에 위치한다. 예를 들어, 캡핍층(6000a)은 공통 전극(613)과 금속층(6000b) 사이에 위치한다. 캡핑층(6000a)은, 예를 들어, 유기 물질을 포함하는 유기막(755)일 수 있다.

[417] 금속층(6000b)은 캡핑층(6000a) 상에 위치한다. 예를 들어, 금속층(6000b)은 캡핑층(6000a)과 제 1 복합 무기막(1001) 사이에 위치할 수 있다. 금속층(6000b)은, 예를 들어, LiF를 포함할 수 있다.

[418]

[419] 도 25는 도 11의 복합 무기막의 분해 사시도이다.

[420] 도 25에 도시된 바와 같이, 복합 무기막(1000)의 제 1 무기막(1-01)과 제 2 무기막(1-02) 간의 계면(S1; 이하, 제 1 계면)은 요철 패턴을 가질 수 있다. 다시 말하여, 제 1 계면(S1)은 요부(11a, 22a) 및 철부(11b, 22b)를 포함할 수 있다. 이러한 구조에 의해, 제 1 무기막(1-01)과 제 2 무기막(1-02) 간의 접착력이 향상될 수 있다.

[421] 제 1 계면(S1)은 제 1 무기막(1-01)과 제 2 무기막(1-02)의 서로 마주보는 면들(11, 22)을 포함한다. 그 마주보는 면들(11, 22) 중 제 1 무기막(1-01)의 면을 제 1 면(11)으로 정의하고, 제 2 무기막(1-02)의 면을 제 2 면(22)으로 정의할 때, 제 1 면(11)은 요부(11a) 및 철부(11b)를 포함하며, 제 2 면(22)은 요부(22a) 및 철부(22b)를 포함한다. 이때, 제 1 면(11)의 철부(11b)는 제 2 면(22)의 요부(22a)에 삽입되며, 제 2 면(22)의 철부(22b)는 제 1 면(11)의 요부(11a)에 삽입된다.

[422] 제 1 계면(S1)의 철부(11b, 22b)는, 도 25의 예와 같이, 삼각 기둥 형상을 가질 수 있다. 다른 예로서, 제 1 계면(S1)의 철부(11b, 22b)는 사각 기둥 또는 반원 기둥 형상을 가질 수도 있다.

[423] 또한, 제 2 무기막(1-02)과 하부 무기막(751) 간의 계면(S2; 이하, 제 2 계면)은 요철 패턴을 가질 수 있다. 다시 말하여, 제 2 계면(S2)은 요부(33a, 44a) 및 철부(33b, 44b)를 포함할 수 있다. 이러한 구조에 의해, 제 2 무기막(1-02)과 하부 무기막(751) 간의 접착력이 향상될 수 있다.

[424] 제 2 계면(S2)은 제 2 무기막(1-02)과 하부 무기막(751)의 서로 마주보는 면들(33, 44)을 포함한다. 그 마주보는 면들(33, 44) 중 제 2 무기막(1-02)의 면을 제 3 면(33)으로 정의하고, 하부 무기막(751)의 면을 제 4 면(44)으로 정의할 때, 제 3 면(33)은 요부(33a) 및 철부(33b)를 포함하며, 제 4 면(44)은 요부(44a) 및 철부(44b)를 포함한다. 이때, 제 3 면(33)의 철부(33b)는 제 4 면(44)의 요부(44a)에 삽입되며, 제 4 면(44)의 철부(44b)는 제 3 면(33)의 요부(33a)에 삽입된다.

[425] 제 2 계면(S2)의 철부(33b, 44b)는, 도 25의 예와 같이, 삼각 기둥 형상을 가질 수 있다. 다른 예로서, 제 2 계면(S2)의 철부(33b, 44b)는 사각 기둥 또는 반원 기둥 형상을 가질 수도 있다.

[426] 제 1 계면(S1)에 포함된 철부(11b 또는 22b)들의 배열 방향과 제 2 계면(S2)에 포함된 철부(33b 또는 44b)들의 배열 방향은 교차할 수 있다. 예를 들어, 도 25에 도시된 바와 같이, 제 1 계면(S1)의 철부들(11b)은 X축 방향을 따라 배열되며, 제 2 계면(S2)의 철부(33b)들은 Y축 방향을 따라 배열된다. 이러한 구조에 의해, 이웃한 막 간의 접착력 개선과 함께 밀봉부(750)를 통과하는 광의 휘도가 향상될 수 있다.

[427] 도 25에 도시된 바와 같이, 제 1 계면(S1)의 철부(11b, 22b)와 제 2 계면(S2)의 철부(33b, 44b)는 서로 동일한 형상을 가질 수도 있다.

[428] 또한, 도시되지 않았지만, 제 1 계면(S1)의 철부(11b, 22b)와 제 2 계면(S2)의 철부(33b, 44b)는 서로 다른 형상을 가질 수도 있다. 예를 들어, 제 1 계면(S1)의 철부(11b, 22b)는 삼각 기둥 형상을 가지며, 제 2 계면(S2)의 철부(33b, 44b)는

사각 기둥 형상을 가질 수 있다.

[429]

[430] 도 26은 태양광에 대한 본 발명의 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸 도면이다.

[431] 도 26의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[432] 도 26의 하나의 복합 무기막은 TiO_2의 무기막(예를 들어, 제 1 무기막(1-01))과 Al_2O_3의 무기막(예를 들어, 제 2 무기막(1-02))을 포함한다.

[433] 제 1 내지 제 7 곡선들(C1 내지 C7)은 태양광의 파장에 대한 각 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 것으로, 구체적으로 제 1 곡선(C1)은 두 개(예를 들어, 두 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 1 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 2 곡선(C2)은 세 개(즉, 세 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 2 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 3 곡선(C3)은 네 개(예를 들어, 네 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 3 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 4 곡선(C4)은 다섯 개(예를 들어, 다섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 4 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 5 곡선(C5)은 여섯 개(예를 들어, 여섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 6 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 6 곡선(C6)은 일곱 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 6 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 그리고 제 7 곡선(C7)은 여덟 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 7 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸다.

[434] 제 1 다층 복합 무기막은 두 개의 TiO_2 무기막들과 두 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 2 다층 복합 무기막은 세 개의 TiO_2 무기막들과 세 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 3 다층 복합 무기막은 네 개의 TiO_2 무기막들과 네 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 4 다층 복합 무기막은 다섯 개의 TiO_2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 5 다층 복합 무기막은 여섯 개의 TiO_2 무기막들과 여섯 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 6 다층 복합 무기막은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 그리고 제 7 다층 복합 무기막은 여덟 개의 TiO_2 무기막들과 여덟 개의 Al_2O_3 무기막들이 교번적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[435] 도 26에 도시된 바와 같이, 자외선의 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 제 1 내지 제 7 다층 복합 무기막들은 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다. 따라서, 본 발명의 복합 무기막을 포함한 밀봉부(750)는 우수한 자외선 차단 능력을 가질 수 있다.

[436]

[437] 도 27은 태양광의 인가 여부에 따른 본 발명의 다층 복합 무기막의 투과율

변화를 나타낸 도면이다.

[438] 도 27의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[439] 도 27의 하나의 복합 무기막은 TiO_2의 무기막(예를 들어, 제 1 무기막(1-01))과 Al_2O_3의 무기막(예를 들어, 제 2 무기막(1-02))을 포함한다.

[440] 도 27의 각 곡선(C0, C1, C2)은 3000Å 두께의 SiN_x 막 상에 배치된 여섯 개(예를 들어, 여섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 다층 복합 무기막의 조건별 투과율을 나타낸 것으로, 구체적으로 기준 곡선(C0)은 다층 복합 무기막의 투과율에 대한 모의 실험 결과를 나타내며, 제 1 곡선(C1)은 태양광이 인가되기 전의 다층 복합 무기막(이하, 제 1 다층 복합 무기막)의 투과율을 나타내며, 그리고 제 2 곡선(C2)은 일정 시간 동안 태양광을 인가 받은 다층 복합 무기막(이하, 제 2 다층 복합 무기막)의 투과율을 나타낸 것이다.

[441] 도 27에 도시된 바와 같이, 자외선의 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 제 1 다층 복합 무기막 및 제 2 다층 복합 무기막은 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다. 또한, 제 1 다층 복합 무기막 및 제 2 다층 복합 무기막은 그 자외선 파장 영역에서 거의 동일한 투과율을 갖는다. 따라서, 본 발명의 복합 무기막을 포함한 밀봉부는 오랜 시간 동안의 태양광의 인가 후에도 우수한 자외선 차단 능력을 유지할 수 있다.

[442]

[443] 도 28은 태양광의 인가 여부에 따른 본 발명의 다른 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸 도면이다.

[444] 도 28의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[445] 도 28의 하나의 복합 무기막은 TiO_2의 무기막(예를 들어, 제 1 무기막(1-01))과 Al_2O_3의 무기막(예를 들어, 제 2 무기막(1-02))을 포함한다.

[446] 도 28의 각 곡선(C0, C1, C2)은 베어 글라스(bear glass) 상에 배치된 여섯 개(예를 들어, 여섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 것으로, 구체적으로 기준 곡선(C0)은 그 다층 복합 무기막의 투과율에 대한 모의 실험 결과를 나타내며, 제 1 곡선(C1)은 태양광이 인가되기 전의 다층 복합 무기막(이하, 제 1 다층 복합 무기막)의 투과율을 나타내며, 그리고 제 2 곡선(C2)은 일정 시간 동안 태양광을 인가 받은 다층 복합 무기막(이하, 제 2 다층 복합 무기막)의 투과율을 나타낸 것이다.

[447] 도 28에 도시된 바와 같이, 자외선의 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 제 1 다층 복합 무기막 및 제 2 다층 복합 무기막은 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다. 또한, 제 1 다층 복합 무기막 및 제 2 다층 복합 무기막은 그 자외선 파장 영역에서 거의 동일한 투과율을 갖는다. 따라서, 본 발명의 복합 무기막을 포함한 밀봉부는 오랜 시간 동안의 태양광의 인가 후에도 우수한 자외선 차단 능력을 유지할 수 있다.

[448]

[449] 도 29는 본 발명의 복합 무기막에 포함된 각 무기막의 재료 및 굴절률을 나타낸 도면이다.

[450] 도 29에 도시된 바와 같이, TiO_2는 2.288의 굴절률을 가지며, SiN_x는 1.833 내지 1.882의 굴절률을 가지며, AlO_x는 1.627 내지 1.677의 굴절률을 가지며, 그리고 SiO_x는 1.463 내지 1.487의 굴절률을 가질 수 있다.

[451] 또한, 도 29에는 TiO_2와 각 재료 간 굴절률차가 나타나 있는 바, TiO_2와 SiO_x 간의 굴절률차(0.825)가 가장 크다. 예를 들어, 하나의 복합 무기막은 고굴절 재료(예를 들어, 제 1 무기막(1-01)의 재료)로서 TiO_2를 포함하며, 저굴절 재료(예를 들어, 제 2 무기막(1-02)의 재료)로서 SiO_x를 포함할 수 있다.

[452]

[453] 도 30은 본 발명의 복합 무기막의 조합 및 그 조합의 파장별 투과율을 나타낸 도면이다.

[454] 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiOx의 제 1 무기막(1-01) 및 SiN_x(n=1.882)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(①; 이하, 제 1 조합)을 가질 수 있다.

[455] 또한, 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiN_x(n=1.833)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(②; 이하, 제 2 조합)을 가질 수 있다.

[456] 또한, 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 AlO_x(n=1.677)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(③; 이하, 제 3 조합)을 가질 수 있다.

[457] 또한, 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 AlO_x(n=1.627)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(④; 이하, 제 4 조합)을 가질 수 있다.

[458] 또한, 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiO_x(n=1.487)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(⑤; 이하, 제 5 조합)을 가질 수 있다.

[459] 또한, 본 발명의 복합 무기막은, 도 30에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiO_x(n=1.463)의 제 2 무기막(1-02)을 포함하는 조합(⑥; 이하, 제 6 조합)을 가질 수 있다.

[460] 도 30에 도시된 바와 같이, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 1 조합(①)의 투과율은 각각 11.46% 및 70.88%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 2 조합(②)의 투과율은 각각 10.60% 및 74.35%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 3 조합(③)의 투과율은 각각 8.60% 및 76.89%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 4 조합(④)의 투과율은 각각 8.08% 및 77.33%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 5 조합(⑤)의 투과율은 각각 7.41% 및 78.10%이며, 그리고 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 6 조합(⑥)의 투과율은

각각 7.25% 및 78.30%이다.

[461] 제 1 조합(①) 및 제 2 조합(②)은 낮은 파장(405mn) 영역에서 높은 투과율을 갖는다. 반면, 제 3 조합(③), 제 4 조합(④), 제 5 조합(⑤) 및 제 6 조합(⑥)은 낮은 파장(405mn) 영역에서 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다.

[462]

[463] 도 31은 도 30의 각 조합별 특성을 그래프로 나타낸 도면이다.

[464] 도 31의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[465] 도 31에 도시된 바와 같이, 제 1 조합(①)에 관계된 제 1 곡선(C1) 및 제 2 조합(②)에 관계된 제 2 곡선(C2)은 낮은 파장 영역에서 0.1 또는 10% 보다 더 큰 투과율을 나타낸다. 반면, 제 3 조합(③)에 관계된 제 3 곡선(C3), 제 4 조합(④)에 관계된 제 4 곡선(C4), 제 5 조합(⑤)에 관계된 제 5 곡선(C5) 및 제 6 조합(⑥)에 관계된 제 6 곡선(C6)은 낮은 파장(405mn) 영역에서 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 나타낸다.

[466]

[467] 도 32a는 SiN_x 막에 배치되며 SiN_x 및 SiO_x를 포함하는 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 도면이며, 도 32b는 도 32a의 다층 복합 무기막의 투과율에 대한 그래프이며, 그리고 도 32c는 도 32b의 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[468] 도 32b 및 도 32c의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[469] 도 32a 내지 도 32c의 하나의 복합 무기막은 SiN_x 의 무기막(예를 들어, 제 1 무기막(1-01))과 SiO_x의 무기막(예를 들어, 제 2 무기막(1-02))을 포함한다. 여기서, 그 복합 무기막의 SiN_x의 굴절률은 1.833이며, SiO_x의 굴절률은 1.487이다.

[470] 도 32b 및 도 32c의 제 1 내지 제 9 곡선들(C1 내지 C9)은 태양광의 파장에 대한 각 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸다.

[471] 구체적으로, 제 1 곡선(C1)은 두 개(예를 들어, 두 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 1 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 2 곡선(C2)은 세 개(즉, 세 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 2 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 3 곡선(C3)은 네 개(예를 들어, 네 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 3 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 4 곡선(C4)은 다섯 개(예를 들어, 다섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 4 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 5 곡선(C5)은 여섯 개(예를 들어, 여섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 5 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 6 곡선(C6)은 일곱 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 6 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 7 곡선(C7)은 여덟 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 7 다층 복합

무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 8 곡선(C8)은 아홉 개(예를 들어, 아홉 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 8 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 그리고 제 9 곡선(C9)은 열 개(예를 들어, 열 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 9 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸다.

[472] 제 1 다층 복합 무기막은 두 개의 SiN_x 무기막들과 두 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 2 다층 복합 무기막은 세 개의 SiN_x 무기막들과 세 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 3 다층 복합 무기막은 네 개의 SiN_x 무기막들과 네 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 4 다층 복합 무기막은 다섯 개의 SiN_x 무기막들과 다섯 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 5 다층 복합 무기막은 여섯 개의 SiN_x 무기막들과 여섯 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 6 다층 복합 무기막은 일곱 개의 SiN_x 무기막들과 일곱 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 7 다층 복합 무기막은 여덟 개의 SiN_x 무기막들과 여덟 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 8 다층 복합 무기막은 아홉 개의 SiN_x 무기막들과 아홉 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 그리고 제 9 다층 복합 무기막은 열 개의 SiN_x 무기막들과 열 개의 SiO_x 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[473] 한편, 도 32a에는 제 4 내지 제 9 다층 복합 무기막들의 투과율이 나타나 있다.

[474] 도 32a에 따르면, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 4 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 23.76% 및 80.08%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 5 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 17.55% 및 81.93%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 6 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 12.74% 및 83.68%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 7 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 9.04% 및 84.08%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 8 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 6.37% 및 82.54%이며, 그리고 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 9 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 4.50% 및 80.14%이다.

[475] 도 32a에 도시된 바와 같이, 자외선의 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 제 7 내지 제 9 다층 복합 무기막들은 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다. 따라서, 제 7 내지 제 9 다층 복합 무기막들 중 어느 하나를 포함한 밀봉부는 우수한 자외선 차단 능력을 가질 수 있다.

[476]

[477] 도 33a는 SiN_x 막 상에 배치되며 TiO_2 및 Al_2O_3를 포함하는 복합 무기막의

투과율 및 두께를 나타낸 도면이며, 도 33b는 도 33a의 복합 무기막의 투과율에 대한 그래프이며, 그리고 도 33c는 도 33b의 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[478] 도 33b 및 도 33c의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[479] 도 33a 내지 도 33c의 하나의 복합 무기막은 TiO_2의 무기막(예를 들어, 제 1 무기막(1-01))과 Al_2O_3의 무기막(예를 들어, 제 2 무기막(1-02))을 포함한다. 여기서, 그 복합 무기막의 TiO_2의 굴절률은 2.288이며, Al_2O_3의 굴절률은 1.627이다.

[480] 도 33b 및 도 33c의 제 1 내지 제 7 곡선들(C1 내지 C7)은 태양광의 파장에 대한 각 복합 무기막의 투과율을 나타낸 것으로, 구체적으로 제 1 곡선(C1)은 두 개(예를 들어, 두 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 1 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 2 곡선(C2)은 세 개(즉, 세 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 2 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 3 곡선(C3)은 네 개(예를 들어, 네 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 3 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 4 곡선(C4)은 다섯 개(예를 들어, 다섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 4 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 5 곡선(C5)은 여섯 개(예를 들어, 여섯 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 5 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 제 6 곡선(C6)은 일곱 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 6 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타내며, 그리고 제 7 곡선(C7)은 여덟 개(예를 들어, 일곱 쌍)의 복합 무기막들을 포함하는 제 7 다층 복합 무기막의 투과율 변화를 나타낸다.

[481] 제 1 다층 복합 무기막은 두 개의 TiO_2 무기막들과 두 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 2 다층 복합 무기막은 세 개의 TiO2 무기막들과 세 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 3 다층 복합 무기막은 네 개의 TiO_2 무기막들과 네 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 4 다층 복합 무기막은 다섯 개의 TiO_2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 5 다층 복합 무기막은 여섯 개의 TiO_2 무기막들과 여섯 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 제 6 다층 복합 무기막은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가지며, 그리고 제 7 다층 복합 무기막은 여덟 개의 TiO_2 무기막들과 여덟 개의 Al_2O_3 무기막들이 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 교번적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[482] 한편, 도 33a에는 제 2 내지 제 7 다층 복합 무기막들의 투과율이 나타나 있다.

[483] 도 33a에 따르면, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 2 다층 복합 무기막의

투과율은 각각 21.46% 및 79.50%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 3 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 14.87% 및 79.86%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 4 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 9.97% 및 80.16%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 5 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 7.72% 및 79.48%이며, 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 6 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 7.60% 및 79.61%이며, 그리고 405nm 및 450nm의 파장 영역에서 제 7 다층 복합 무기막의 투과율은 각각 6.47% 및 79.47%이다.

[484] 또한, 도 33a에 따르면, 제 2 다층 복합 무기막의 두께는 3650Å이며, 제 3 다층 복합 무기막의 두께는 4670Å이며, 제 4 다층 복합 무기막의 두께는 5740Å이며, 제 5 다층 복합 무기막의 두께는 6820Å이며, 제 6 다층 복합 무기막의 두께는 8130Å이며, 그리고 제 7 다층 복합 무기막의 두께는 9400Å이다.

[485] 도 33a에 도시된 바와 같이, 자외선의 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 제 4 내지 제 7 다층 복합 무기막들은 낮은 투과율(예를 들어, 0.1 이하 또는 10% 이하의 투과율)을 갖는다. 따라서, 제 4 내지 제 7 다층 복합 무기막들 중 어느 하나를 포함한 밀봉부는 우수한 자외선 차단 능력을 가질 수 있다.

[486]

[487] 도 34a는 TiO_2 및 이 TiO_2보다 낮은 굴절률의 무기막을 포함하는 다층 복합 무기막의 투과율을 나타낸 도면이며, 도 34b는 도 34a의 각 조합에 대한 투과율 곡선을 나타낸 도면이며, 도 34c는 도 34b에서의 일부 파장 영역에 대한 확대도이며, 그리고 도 34d는 도 34b에서의 다른 일부 파장 영역에 대한 확대도이다.

[488] 도 34b, 도 34c 및 도 34d의 X축은 태양광의 파장을 나타내며, 동 도면의 Y축은 투과율(즉, 광 투과율)을 나타낸다.

[489] 본 발명의 제 1 다층 복합 무기막(①)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiOx의 제 1 무기막(1-01) 및 SiN_x(n=1.882)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합 무기막들을 포함한다.

[490] 본 발명의 제 2 다층 복합 무기막(②)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiN_x(n=1.833)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합 무기막들을 포함한다.

[491] 본 발명의 제 3 다층 복합 무기막(③)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 AlO_x(n=1.677)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합 무기막들을 포함한다.

[492] 본 발명의 제 4 다층 복합 무기막(④)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 AlO_x(n=1.627)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합 무기막들을 포함한다.

[493] 본 발명의 제 5 다층 복합 무기막(⑤)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiO_x(n=1.487)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합

무기막들을 포함한다.

[494] 본 발명의 제 6 다층 복합 무기막(⑥)은, 도 34a에 도시된 바와 같이, TiO_2의 제 1 무기막(1-01) 및 SiO_x(n=1.463)의 제 2 무기막(1-02)을 갖는 복수의 복합 무기막들을 포함한다.

[495] 전술된 제 1 내지 제 6 다층 복합 무기막들(① 내지 ⑥)은 모두 동일한 개수의 복합 무기막들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 내지 제 6 다층 복합 무기막들(① 내지 ⑥)은 각각 일곱 개의 복합 무기막들을 포함할 수 있다. 구체적인 예로서, 제 1 다층 복합 무기막(①)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 SiN_x(n=1.882) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 제 2 다층 복합 무기막(②)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 SiN_x(n=1.883) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 제 3 다층 복합 무기막(③)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 AlO_x(n=1.677) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 제 4 다층 복합 무기막(④)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 AlO_x(n=1.627) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 제 5 다층 복합 무기막(⑤)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 SiO_x(n=1.487) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 그리고 제 6 다층 복합 무기막(⑥)은 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 SiO_x(n=1.463) 무기막들이 교변적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[496] 도 34b 및 도 34c에 도시된 바와 같이, 낮은 파장 영역(예를 들어, 320nm 내지 405nm의 파장 영역)에서 복합 무기막내의 무기막들 간의 굴절률 차가 클수록 다층 복합 무기막(또는 복합 무기막)의 투과율은 감소한다.

[497] 반면, 도 34b 및 도 34d에 도시된 바와 같이, 높은 파장 영역에서 복합 무기막내의 무기막들 간의 굴절률 차가 클수록 다층 복합 무기막(또는 복합 무기막)의 투과율은 증가한다.

[498] 따라서, 복합 무기막에 포함된 무기막들 간의 굴절률 차가 클수록 자외선 차단 효과가 증가한다.

[499]

[500] 도 35는 본 발명의 밀봉부에 대한 다양한 실시예 및 관련 막의 두께를 나타낸 도면이다.

[501] 제 1 밀봉부(①)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 1 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[502] 제 1 다층 복합 무기막은 다섯 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 다층 복합 무기막은 SiN_x 막 상에 교번적으로 적층된 다섯 개의 TiO_2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[503] 제 1 밀봉부(①)에서, SiN_x 막은 5000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 575Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 189Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 771Å의 두께를 가지며, 제 2

복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 173Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 969Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 152Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 713Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 403Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 318Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 443Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 1061Å의 두께를 가질 수 있다.

[504] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1360Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al2O3 무기막들의 총 두께는 4407Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5767Å이다.

[505] 한편, 제 1 밀봉부(①)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 1 밀봉부(①)의 제 1 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 1 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 그리고 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 5 복합 무기막들(L1 내지 L5)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[506] 제 2 밀봉부(②)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 2 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[507] 제 2 다층 복합 무기막은 일곱 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[508] 제 2 밀봉부(②)에서, SiN_x 막은 5000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 562Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 74Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 1470Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 87Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 733Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 248Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 645Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 202Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 1079Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 108Å의 두께를 가지며, 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 747Å의 두께를 가지며, 제 6 복합 무기막(L6)의 TiO_2 무기막은 406Å의 두께를 가지며, 그 제 6 복합 무기막(L6)의 Al_2O_3 무기막은

295Å의 두께를 가지며, 제 7 복합 무기막(L7)의 TiO_2 무기막은 453Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 7 복합 무기막(L7)의 Al_2O_3 무기막은 1046Å의 두께를 가질 수 있다.

[509] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1578Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al2O3 무기막들의 총 두께는 6577Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 8155Å이다.

[510] 한편, 제 2 밀봉부(②)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 2 밀봉부(②)의 제 2 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 2 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)은 제 6 복합 무기막(L6)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 7 복합 무기막들(L1 내지 L7)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[511] 제 3 밀봉부(③)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 3 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[512] 제 3 다층 복합 무기막은 다섯 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 3 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 다섯 개의 TiO2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[513] 제 3 밀봉부(③)에서, SiN_x 막은 3000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 575Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 189Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 771Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 173Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 969Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 152Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 713Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 403Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 318Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 443Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 1061Å의 두께를 가질 수 있다.

[514] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1360Å이며, Al2O3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 4407Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및

Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5767Å이다.

[515] 한편, 제 3 밀봉부(③)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 3 밀봉부(③)의 제 3 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 3 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 그리고 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 5 복합 무기막들(L1 내지 L5)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[516]

[517] *

[518] *제 4 밀봉부(④)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 4 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[519] 제 4 다층 복합 무기막은 일곱 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 4 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[520] 제 4 밀봉부(④)에서, SiN_x 막은 3000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 562Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 74Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 1470Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 87Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 733Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 248Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 645Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 202Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 1079Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 108Å의 두께를 가지며, 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 747Å의 두께를 가지며, 제 6 복합 무기막(L6)의 TiO_2 무기막은 406Å의 두께를 가지며, 그 제 6 복합 무기막(L6)의 Al_2O_3 무기막은 295Å의 두께를 가지며, 제 7 복합 무기막(L7)의 TiO_2 무기막은 453Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 7 복합 무기막(L7)의 Al_2O_3 무기막은 1046Å의 두께를 가질 수 있다.

[521] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1578Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 6577Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 8155Å이다.

[522] 한편, 제 4 밀봉부(④)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부

무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 4 밀봉부(④)의 제 4 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 4 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)은 제 6 복합 무기막(L6)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 7 복합 무기막들(L1 내지 L7)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[523] 제 5 밀봉부(⑤)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 5 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[524] 제 5 다층 복합 무기막은 다섯 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 5 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 다섯 개의 TiO_2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[525] 제 5 밀봉부(⑤)에서, SiN_x 막은 1000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 117Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(1001)의 TiO_2 무기막은 164Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(1001)의 Al_2O_3 무기막은 709Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(1002)의 TiO_2 무기막은 250Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(1002)의 Al_2O_3 무기막은 730Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(1003)의 TiO_2 무기막은 234Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(1003)의 Al_2O_3 무기막은 643Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(1004)의 TiO_2 무기막은 403Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(1004)의 Al_2O_3 무기막은 362Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(1005)의 TiO_2 무기막은 409Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 5 복합 무기막(1005)의 Al_2O_3 무기막은 1107Å의 두께를 가질 수 있다.

[526] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1460Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 3668Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5128Å이다.

[527]

[528] *

[529] *한편, 제 5 밀봉부(⑤)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 5 밀봉부(⑤)의 제 5 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 5 다층 복합

무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 그리고 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 5 복합 무기막들(L1 내지 L5)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[530] 제 6 밀봉부(⑥)는 SiN_x 막(예를 들어, 상부 무기막(752)) 상에 배치된 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 6 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다.

[531] 제 6 다층 복합 무기막은 일곱 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 6 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[532] 제 6 밀봉부(⑥)에서, SiN_x 막은 1000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 117Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 35Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 1040Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 206Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 545Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 371Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 531Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 253Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 962Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 153Å의 두께를 가지며, 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 667Å의 두께를 가지며, 제 6 복합 무기막(L6)의 TiO_2 무기막은 459Å의 두께를 가지며, 그 제 6 복합 무기막(L6)의 Al_2O_3 무기막은 259Å의 두께를 가지며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)의 TiO_2 무기막은 470Å의 두께를 가지며, 그 제 7 복합 무기막(L7)의 Al_2O_3 무기막은 1047Å의 두께를 가질 수 있다.

[533] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1947Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5168Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 7115Å이다.

[534] 한편, 제 6 밀봉부(⑥)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 6 밀봉부(⑥)의 제 6 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 6 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합

무기막(L4)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)은 제 6 복합 무기막(L6)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 7 복합 무기막들(L1 내지 L7)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[535] 제 7 밀봉부(⑦)는 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 7 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다. 한편, 제 7 밀봉부(⑦)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755) 상에 위치할 수 있다.

[536] 제 7 다층 복합 무기막은 다섯 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 7 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 다섯 개의 TiO_2 무기막들과 다섯 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[537] 제 7 밀봉부(⑦)에서, SiN_x 막은 1000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 117Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 164Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 709Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 250Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 730Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 234Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 643Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 403Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 362Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 409Å의 두께를 가지며, 그리고 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 1107Å의 두께를 가질 수 있다.

[538] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1460Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 3668Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5128Å이다.

[539]

[540] *

[541] *한편, 제 7 밀봉부(⑦)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 7 밀봉부(⑦)의 제 7 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 7 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 그리고 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 5 복합 무기막들(L1 내지 L5)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이

공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[542] 제 8 밀봉부(⑧)는 Al_2O_3 보조 무기막 및 그 Al_2O_3 보조 무기막 상에 배치된 제 8 다층 복합 무기막을 포함할 수 있다. 한편, 제 8 밀봉부(⑧)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755) 상에 위치할 수 있다.

[543] 제 8 다층 복합 무기막은 일곱 개의 복합 무기막들(L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 8 다층 복합 무기막은 교번적으로 적층된 일곱 개의 TiO_2 무기막들과 일곱 개의 Al_2O_3 무기막들을 포함할 수 있다.

[544] 제 8 밀봉부(⑧)에서, SiN_x 막은 1000Å의 두께를 가지며, Al_2O_3 보조 무기막은 117Å의 두께를 가지며, 제 1 복합 무기막(L1)의 TiO_2 무기막은 35Å의 두께를 가지며, 그 제 1 복합 무기막(L1)의 Al_2O_3 무기막은 1040Å의 두께를 가지며, 제 2 복합 무기막(L2)의 TiO_2 무기막은 206Å의 두께를 가지며, 그 제 2 복합 무기막(L2)의 Al_2O_3 무기막은 545Å의 두께를 가지며, 제 3 복합 무기막(L3)의 TiO_2 무기막은 371Å의 두께를 가지며, 그 제 3 복합 무기막(L3)의 Al_2O_3 무기막은 531Å의 두께를 가지며, 제 4 복합 무기막(L4)의 TiO_2 무기막은 253Å의 두께를 가지며, 그 제 4 복합 무기막(L4)의 Al_2O_3 무기막은 962Å의 두께를 가지며, 제 5 복합 무기막(L5)의 TiO_2 무기막은 153Å의 두께를 가지며, 그 제 5 복합 무기막(L5)의 Al_2O_3 무기막은 667Å의 두께를 가지며, 제 6 복합 무기막(L6)의 TiO_2 무기막은 459Å의 두께를 가지며, 그 제 6 복합 무기막(L6)의 Al_2O_3 무기막은 259Å의 두께를 가지며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)의 TiO_2 무기막은 470Å의 두께를 가지며, 그 제 7 복합 무기막(L7)의 Al_2O_3 무기막은 1047Å의 두께를 가질 수 있다.

[545] TiO_2 무기막들의 총 두께는 1947Å이며, Al_2O_3 보조 무기막을 포함한 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 5168Å이며, 그리고 Al_2O_3 보조 무기막, TiO_2 무기막들 및 Al_2O_3 무기막들의 총 두께는 7115Å이다.

[546] 한편, 제 8 밀봉부(⑧)의 Al_2O_3 보조 무기막은 유기막(755)의 하부 또는 하부 무기막(751)의 하부에 위치할 수 있으며, 그 제 8 밀봉부(⑧)의 제 8 다층 복합 무기막은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치할 수 있다. 이때, 제 8 다층 복합 무기막의 제 1 복합 무기막(L1)은 그 Al_2O_3 보조 무기막의 하부에 위치하며, 제 2 복합 무기막(L2)은 제 1 복합 무기막(L1)의 하부에 위치하며, 제 3 복합 무기막(L3)은 제 2 복합 무기막(L2)의 하부에 위치하며, 제 4 복합 무기막(L4)은 제 3 복합 무기막(L3)의 하부에 위치하며, 제 5 복합 무기막(L5)은 제 4 복합 무기막(L4)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 제 6 복합 무기막(L6)은 제 5 복합 무기막(L5)의 하부에 위치하며, 그리고 제 7 복합 무기막(L7)은 제 6 복합 무기막(L6)의 하부에 위치할 수 있다. 다시 말하여, 제 1 내지 제 7 복합 무기막들(L1 내지 L7)은 Al_2O_3 보조 무기막과 공통 전극(613) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 각 복합 무기막 내의 TiO_2 무기막 및 Al_2O_3 무기막 중 Al_2O_3 무기막이 공통 전극(613)에 더 근접하게 위치한다.

[547] 한편, 본 발명에 따른 밀봉부(750)의 다양한 실시예들은 플렉서블(flexible) 표시 장치에도 적용될 수 있다.

[548]

[549] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 상세 구성도이다.

[550] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 도 36에 도시된 바와 같이, 기판(100), 화소 회로부(200), 발광 소자(LED), 밀봉부(750) 및 편광판(250)을 포함할 수 있다.

[551] 발광 소자(LED)는, 도 36에 도시된 바와 같이, 정공 주입층(661; Hole Injection Layer, HIL) 및 정공 수송층(662; Hole Transporting Layer, HTL) 중 적어도 하나, 전자 수송층(664; Electron Transporting Layer, ETL) 및 전자 주입층(EIL; Electron Injection Layer, EIL) 중 적어도 하나, 그리고 발광층(512)을 포함할 수 있다.

[552] 정공 주입층(661) 및 정공 수송층(662) 중 적어도 하나, 전자 수송층(664) 및 전자 주입층(665) 중 적어도 하나, 그리고 발광층(512)은 화소 전극(PE)과 공통 전극(613) 사이에 Z축 방향을 따라 배치될 수 있다.

[553] 정공 주입층(661) 및 정공 수송층(662) 중 적어도 하나는 공통 전극(613)과 발광층(512) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 정공 주입층(661)은 공통 전극(613)과 정공 수송층(662) 사이에 배치될 수 있으며, 정공 수송층(662)은 정공 주입층(661)과 발광층(512) 사이에 배치될 수 있다.

[554] 전자 수송층(664) 및 전자 주입층(665) 중 적어도 하나는 발광층(512)과 공통 전극(613) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, 전자 수송층(664)은 발광층(512)과 전자 주입층(665) 사이에 배치될 수 있으며, 전자 주입층(665)은 전자 수송층(664)과 공통 전극(613) 사이에 배치될 수 있다.

[555] 이때, 발광층(512)은 양자점(Quantum Dot) 물질을 포함할 수 있다. 양자점의 코어는 II-VI족 화합물, III-V족 화합물, IV-VI족 화합물, IV족 원소, IV족 화합물 및 이들의 조합에서 선택될 수 있다.

[556] II-VI족 화합물은 CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnO, HgS, HgSe, HgTe, MgSe, MgS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; AgInS, CuInS, CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, MgZnSe, MgZnS 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 HgZnTeS, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe, HgZnSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[557] III-V족 화합물은 GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; GaNP, GaNAs, GaNSb, GaPAs, GaPSb, AlNP, AlNAs, AlNSb, AlPAs, AlPSb, InGaP, InNP, InNAs, InNSb, InPAs, InPSb, GaAlNP 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 GaAlNAs, GaAlNSb, GaAlPAs, GaAlPSb, GaInNP,

GaInNAs, GaInNSb, GaInPAs, GaInPSb, InAlNP, InAlNAs, InAlNSb, InAlPAs, InAlPSb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[558] IV-VI족 화합물은 SnS, SnSe, SnTe, PbS, PbSe, PbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물; SnSeS, SnSeTe, SnSTe, PbSeS, PbSeTe, PbSTe, SnPbS, SnPbSe, SnPbTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 삼원소 화합물; 및 SnPbSSe, SnPbSeTe, SnPbSTe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 사원소 화합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 원소로는 Si, Ge 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. IV족 화합물로는 SiC, SiGe 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 이원소 화합물일 수 있다.

[559] 이때, 이원소 화합물, 삼원소 화합물 또는 사원소 화합물은 균일한 농도로 입자 내에 존재하거나, 농도 분포가 부분적으로 다른 상태로 나누어져 동일 입자 내에 존재하는 것일 수 있다. 또한 하나의 양자점이 다른 양자점을 둘러싸는 코어/쉘 구조를 가질 수도 있다. 코어와 쉘의 계면은 쉘에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다.

[560] 몇몇 실시예에서, 양자점은 전술한 나노 결정을 포함하는 코어 및 상기 코어를 둘러싸는 쉘을 포함하는 코어-쉘 구조를 가질 수 있다. 상기 양자점의 쉘은 상기 코어의 화학적 변성을 방지하여 반도체 특성을 유지하기 위한 보호층 역할 및/또는 양자점에 전기 영동 특성을 부여하기 위한 차징층(charging layer)의 역할을 수행할 수 있다. 상기 쉘은 단층 또는 다중층일 수 있다. 코어와 쉘의 계면은 쉘에 존재하는 원소의 농도가 중심으로 갈수록 낮아지는 농도 구배(gradient)를 가질 수 있다. 상기 양자점의 쉘의 예로는 금속 또는 비금속의 산화물, 반도체 화합물 또는 이들의 조합 등을 들 수 있다.

[561] 예를 들어, 상기 금속 또는 비금속의 산화물은 SiO2, Al2O3, TiO2, ZnO, MnO, Mn2O3, Mn3O4, CuO, FeO, Fe2O3, Fe3O4, CoO, Co3O4, NiO 등의 이원소 화합물, 또는 MgAl2O4, CoFe2O4, NiFe2O4, CoMn2O4등의 삼원소 화합물을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[562] 또, 상기 반도체 화합물은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, ZnSeS, ZnTeS, GaAs, GaP, GaSb, HgS, HgSe, HgTe, InAs, InP, InGaP, InSb, AlAs, AlP, AlSb등을 예시할 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[563] 양자점은 약 45nm 이하, 바람직하게는 약 40nm 이하, 더욱 바람직하게는 약 30nm 이하의 발광 파장 스펙트럼의 반치폭(full width of half maximum, FWHM)을 가질 수 있으며, 이 범위에서 색순도나 색재현성을 향상시킬 수 있다. 또한 이러한 양자점을 통해 발광되는 광은 전 방향으로 방출되는바, 광 시야각이 향상될 수 있다.

[564] 또한, 양자점의 형태는 당 분야에서 일반적으로 사용하는 형태의 것으로 특별히 한정하지 않지만, 보다 구체적으로 구형, 피라미드형, 다중

가지형(multi-arm), 또는 입방체(cubic)의 나노 입자, 나노 튜브, 나노와이어, 나노 섬유, 나노 판상 입자 등의 형태의 것을 사용할 수 있다.

[565] 양자점의 입자 크기에 따라 발광층으로부터 방출되는 광의 색상이 조절 될 수 있다. 이에 따라 양자점은 청색, 적색, 녹색 등 다양한 발광 색상을 가질 수 있다.

[566] 예를 들어, 양자점의 입자가 작은 직경을 가지면 방출되는 빛의 파장이 짧아져 청색 계열의 광이 발생되며, 양자점의 입자의 크기가 커지면 방출되는 빛의 파장이 길어져 적색 계열의 광이 발생된다. 더욱 구체적인 예를 들어, 10nm의 직경을 갖는 양자점의 입자는 적색 광을 방출하며, 7nm의 직경을 갖는 양자점의 입자는 녹색 광을 방출하며, 그리고 5nm의 직경을 갖는 양자점의 입자는 청색 광을 방출할 수 있다.

[567] 적색 화소의 발광층은 전술된 10nm의 직경을 갖는 양자점을 포함할 수 있으며, 녹색 화소의 발광층은 전술된 7nm의 직경을 갖는 양자점을 포함할 수 있으며, 그리고 청색 화소의 발광층은 전술된 5nm의 직경을 갖는 양자점을 포함할 수 있다.

[568] 도시되지 않았지만, 인접한 화소들의 정공 주입층(661), 정공 수송층(662), 전자 수송층(664) 및 전자 주입층(665)은 서로 연결될 수도 있다. 다시 말하여, 인접한 화소들의 정공 주입층(661)들은 일체로 이루어지며, 인접한 화소들의 정공 수송층(662)들은 일체로 이루어지며, 인접한 화소들의 전자 수송층(664)들은 일체로 이루어지며, 그리고 인접한 화소들의 전자 주입층(665)들은 일체로 이루어질 수 있다. 이와 같은 경우, 정공 주입층(661), 정공 수송층(662), 전자 수송층(664) 및 전자 주입층(665)은 발광 영역뿐만 아니라 차광막(190) 상에도 배치될 수 있다. 구체적인 예로서, 정공 주입층(661), 정공 수송층(662), 전자 수송층(664) 및 전자 주입층(665)은 차광막(190)과 공통 전극(613) 사이에 배치될 수 있다.

[569] 편광판(250)은 밀봉부(750) 상에 배치될 수 있다. 편광판(250)은 외광의 반사를 방지할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(5555)의 내부로 입사된 광은 그 표시 장치(5555) 내부의 금속 물질에 의해 반사되어 표시 장치의 외부로 출사될 수 있는 바, 그 금속 물질에 의해 반사된 광이 표시 장치(5555)의 외부로 출사되지 않도록 편광판(250)은 외부로부터 입사되는 광을 편광시킨다. 즉, 편광판에 의해 편광되어 표시 장치(5555)의 내부로 입사된 광은 금속 물질에 의해 반사될 수 있는 바, 이 반사된 광은 편광판(250)을 통과하지 못한다. 이 편광판(250)은 전술된 도 5의 밀봉부(750) 상에도 배치될 수 있다.

[570] 도 36의 기판(100) 및 화소 회로부(200)는 각각 전술된 도 5의 기판(100) 및 화소 회로부(200)와 동일하다.

[571]

[572] 도 37은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 상세 구성도이다.

[573] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는, 도 37에 도시된 바와 같이, 기판(100), 화소 회로부(200), 발광 소자(LED), 밀봉부(750), 제 1 차광막(191),

평탄화층(188), 제 2 차광막(192), 제 1 색 변환층(591), 제 2 색 변환층(592), 광투과층(590), 제 1 캡핑층(601), 제 2 캡핑층(602), 제 3 차광막(193), 제 1 컬러 필터층(581), 제 2 컬러 필터층(582), 제 3 컬러 필터층(583) 및 대향 기판(800)을 포함할 수 있다.

[574] 발광 소자(LED)는 화소 전극(PE), 복수의 발광층들(551, 552, 553), 복수의 전하 생성층들(Charge Generation Layer; 651, 652) 및 공통 전극(613)을 포함할 수 있다.

[575] 도 37의 화소 전극(PE)은 전술된 도 5의 화소 전극(PE)과 동일하므로, 도 37의 화소 전극(PE)에 관한 설명은 도 5 및 관련 설명을 참조한다.

[576] 복수의 발광층들(551, 552, 553)은 화소 전극(PE) 및 차광막(190) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수의 발광층들(551, 552, 553)은 화소 전극(PE)과 공통 전극(613) 사이에 배치되고, 또한 차광막(190)과 공통 전극(613) 사이에도 배치된다.

[577] 복수의 발광층들(551, 552, 553)은 Z축 방향을 따라 배치될 수 있다. 복수의 발광층들(551, 552, 553)은 모두 청색 광을 방출하는 청색 발광층들일 수 있다. 복수의 발광층들(551, 552, 553) 각각은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 도시되지 않았지만, 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL) 및 정공 수송층(Hole Transporting Layer, HTL) 중 적어도 하나가 화소 전극(PE)과 발광층(551) 사이에 더 위치할 수 있고, 전자 수송층(Electron Transporting Layer, ETL) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL) 중 적어도 하나가 발광층(553)과 공통 전극(613) 사이에 더 위치할 수 있다.

[578] 제 1 발광층(551)은 화소 전극(PE) 및 차광막(190) 상에 배치되며, 제 2 발광층(552)은 제 1 발광층(551) 상에 배치되며, 그리고 제 3 발광층(553)은 제 2 발광층(552) 상에 배치될 수 있다. 이때, 각 발광층(551, 552, 553)은 화소들(PX1, PX2, PX3) 별로 분리되지 않고 연속적으로 이어진 형상을 갖는다. 예를 들어, 제 1 발광층(551)은 기판(100)의 전면(前面)과 중첩하도록 화소 전극(PE) 및 차광막(190) 상에 배치될 수 있으며, 제 2 발광층(552)은 기판(100)의 전면(前面)과 중첩하도록 제 1 발광층(551) 상에 배치될 수 있으며, 그리고 제 3 발광층(553)은 기판(100)의 전면(前面)과 중첩하도록 제 2 발광층(552) 상에 배치될 수 있다. 한편, 복수의 발광층들은 2개 이상의 발광층들을 포함할 수도 있다. 또한 복수의 발광층들 대신 단 하나의 발광층만이 배치될 수도 있다.

[579] 각 전하 생성층(651, 652)은 Z축 방향을 따라 인접한 발광층들(551, 552, 553) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 전하 생성층(651)은 제 1 발광층(551)과 제 2 발광층(552) 사이에 배치될 수 있으며, 그리고 제 2 전하 생성층(652)은 제 2 발광층(552)과 제 3 발광층(553) 사이에 배치될 수 있다. 이때, 각 전하 생성층(651, 652)은 화소들(PX1, PX2, PX3) 별로 분리되지 않고 연속적으로 이어진 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 전하 생성층(651)은 기판(100)의 전면(前面)과 중첩하도록 제 1 발광층(551) 상에 배치될 수 있으며, 그리고 제 2 전하 생성층(652)은 기판(100)의 전면(前面)과 중첩하도록 제 2 발광층(552) 상에

배치될 수 있다. 적어도 하나의 전하 생성층(651, 652)은 N형 전하 생성층과 P형 전하 생성층이 접합된 PN접합 전하 생성층일 수 있다. 전하 생성층은 전하를 생성하거나 정공 및 전자로 분리하여 각 발광층에 전하를 주입할 수 있다. 한편, 단 하나의 발광층만이 배치될 경우, 전하 생성층들(651, 652)은 생략될 수 있다.

[580] 밀봉부(750)는 복수의 발광층들(551, 552, 553) 중 최상층의 발광층, 예를 들어 제 3 발광층(553) 상에 배치될 수 있다. 도 37의 밀봉부(750)는 전술된 도 5의 밀봉부(750)와 동일하므로, 도 37의 밀봉부(750)에 관한 설명은 도 5 및 관련 설명을 참조한다.

[581] 제 1 차광막(191)은 밀봉부(750) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 차광막(191)은 차광막(190)에 대응되도록 그 밀봉부(750) 상에 배치될 수 있다. 제 1 차광막(191)은 차광막(190)과 중첩한다. 다시 말하여, 제 1 차광막(191)은 차광막(190)과 제 3 차광막(193) 사이에 배치될 수 있다. 제 1 차광막(191)은 차광막(190)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

[582] 평탄화층(188)은 제 1 차광막(191) 및 밀봉부(750) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(188)은 제 1 차광막(191)과 제 3 차광막(193) 사이, 밀봉부(750)와 제 2 캡핑층(602) 사이에 각각 배치될 수 있다. 평탄화층(188)은 전술된 평탄화막(180)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[583] 제 1 컬러 필터층(581), 제 2 컬러 필터층(582) 및 제 3 컬러 필터층(583)은 대향 기판(800) 상에 배치된다. 제 1 컬러 필터층(581), 제 2 컬러 필터층(582) 및 제 3 컬러 필터층(583)은 각각 수지를 포함할 수 있다. 이때, 제 1 컬러 필터층(581), 제 2 컬러 필터층(582) 및 제 3 컬러 필터층(583)은 서로 다른 색상의 염료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 컬러 필터층(581)은 적색 염료를 포함하는 적색 컬러 필터층일 수 있으며, 제 2 컬러 필터층(582)은 녹색 염료를 포함하는 녹색 컬러 필터층일 수 있으며, 그리고 제 3 컬러 필터층(583)은 청색 염료를 포함하는 청색 컬러 필터층일 수 있다.

[584] 대향 기판(800)은 전술된 기저층(110) 또는 제 1 층(111)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[585] 제 1 컬러 필터층(581)은 제 1 화소(PX1)의 제 1 화소 전극(PE1) 및/또는 제 1 발광 영역(901)에 대응되게 배치되며, 제 1 컬러 필터층(581)은 제 2 화소(PX2)의 제 2 화소 전극(PE2) 및/또는 제 2 발광 영역(902)에 대응되게 배치되며, 그리고 제 3 컬러 필터층(583)은 제 3 화소(PX3)의 제 3 화소 전극(PE3) 및/또는 제 3 발광 영역(903)에 대응되게 배치될 수 있다. 이때, 제 3 컬러 필터층(583)은 인접한 제 1 컬러 필터층(581)과 제 2 컬러 필터층(582) 사이에 더 배치될 수 있다.

[586] 제 1 화소(PX1)는 적색 화소이며, 제 2 화소(PX2)는 녹색 화소이며, 그리고 제 3 화소(PX3)는 청색 화소일 수 있다. 이와 같은 경우, 제 1 컬러 필터층(581)은 적색 컬러 필터층이며, 제 2 컬러 필터층(582)은 녹색 컬러 필터층이며, 그리고 제 3 컬러 필터층(583)은 청색 컬러 필터층일 수 있다.

[587] 제 2 차광막(192)은 제 3 컬러 필터층(583) 상에 배치될 수 있다. 이때, 제 3 컬러

필터층(583)은 제 3 발광 영역(903)을 제외한 영역의 제 3 컬러 필터층(583) 상에 배치될 수 있다. 한편, 전술된 제 1 컬러 필터층(581)의 가장자리 및 제 2 컬러 필터층(582)의 가장자리는 제 2 차광막(192) 상에 배치될 수 있다. 제 2 차광막(192)은 전술된 차광막(190)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[588] 제 1 캡핑층(601)은 제 1 컬러 필터층(581), 제 2 컬러 필터층(582), 제 3 컬러 필터층(583) 및 제 2 차광막(192) 상에 배치될 수 있다. 제 1 캡핑층(601)은 낮은 굴절률의 무기 물질을 포함할 수 있다. 제 1 캡핑층(601)은, 예를 들어, SiN_x, SiO_x, $SiON_x$ 및 SiOC 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[589] 제 1 색 변환층(591), 제 2 색 변환층(592) 및 광투과층(590)은 제 1 캡핑층(601) 상에 배치될 수 있다. 이때, 제 1 색 변환층(591)은 제 1 화소(PX1)의 제 1 화소 전극(PE1) 및/또는 제 1 발광 영역(901)에 대응되게 배치되며, 제 2 색 변환층(592)은 제 2 화소(PX2)의 제 2 화소 전극(PE2) 및/또는 제 2 발광 영역(902)에 대응되게 배치되며, 그리고 광투과층(590)은 제 3 화소(PX3)의 제 3 화소 전극(PE3) 및/또는 제 3 발광 영역(903)에 대응되게 배치될 수 있다. 다시 말하여, 제 1 색 변환층(591)은 제 1 발광 영역(901)과 제 1 컬러 필터층(581) 사이에 배치될 수 있으며, 제 2 색 변환층(592)은 제 2 발광 영역(902)과 제 2 컬러 필터층(582) 사이에 배치될 수 있으며, 그리고 광투과층(590)은 제 3 발광 영역(903)과 제 3 컬러 필터층(583) 사이에 배치될 수 있다.

[590] 제 1 색 변환층(591) 및 제 2 색 변환층(592)은 각각 전술된 양자점 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 색 변환층(591)은 적색 광을 출사하기 위한 양자점 물질을 포함할 수 있으며, 제 2 색 변환층(592)은 녹색 광을 출사하기 위한 양자점 물질을 포함할 수 있다. 이를 위해, 하나의 예로서, 제 1 색 변환층(591)은 10nm의 직경을 갖는 양자점을 포함할 수 있으며, 그리고 제 2 색 변환층(592)은 7nm의 직경을 갖는 양자점을 포함할 수 있다. 한편, 제 1 색 변환층 및 제 2 색 변환층 중 적어도 하나는 광산란제(430)를 더 포함할 수도 있다. 광산란제(430)는 이산화티타늄(TiO2)을 포함할 수 있다.

[591] 광투과층(590)은, 예를 들어, 투명 감광제(transparent photoresist)를 포함할 수 있다. 한편, 광투과층(590)은 전술된 광산란제(430)를 더 포함할 수도 있다. 광산란제(430)는 이산화티타늄(TiO2)을 포함할 수 있다.

[592] 복수의 발광층들(551, 552, 553)로부터의 청색 광 중 제 1 색 변환층(591)으로 입사된 청색 광은 그 제 1 색 변환층(591)에 의해 적색 광으로 변환될 수 있으며, 그리고 그 복수의 발광층들(551, 552, 553)로부터의 청색 광 중 제 2 색 변환층(592)으로 입사된 청색 광은 그 제 2 색 변환층(592)에 의해 녹색 광으로 변환될 수 있다. 한편, 복수의 발광층들(551, 552, 553)로부터의 청색 광 중 광투과층(590)으로 입사된 청색 광은 실질적인 색상의 변화 없이 그 광투과층(590)을 통과한다.

[593] 제 1 색 변환층(591)으로부터의 적색 광은 제 1 컬러 필터층(581; 예를 들어, 적색 컬러 필터층)을 통과하여 외부로 방출되며, 제 2 색 변환층(592)으로부터의

녹색 광은 제 2 컬러 필터층(582; 예를 들어, 녹색 컬러 필터층)을 통과하여 외부로 방출되며, 그리고 광투과층(590)으로부터의 청색 광은 제 3 컬러 필터층(583; 예를 들어, 청색 컬러 필터)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다.

[594] 제 2 캡핑층(602)은 제 1 색 변환층(591), 제 2 색 변환층(592), 광투과층(590) 및 제 1 캡핑층(601) 상에 배치될 수 있다. 이때, 제 1 색 변환층(591), 제 2 색 변환층(592) 및 광투과층(590)은 제 1 캡핑층(601) 및 제 2 캡핑층(602)에 의해 둘러싸일 수 있다. 이때, 제 1 색 변환층(591)을 둘러싸는 제 2 캡핑층(602), 제 2 색 변환층(592)을 둘러싸는 제 2 캡핑층(602) 및 광투과층(590)을 둘러싸는 제 2 캡핑층(602)은 연결되지 않고 분리된다. 제 2 캡핑층(602)은 낮은 굴절률의 무기물질을 포함할 수 있다. 제 2 캡핑층(602)은 SiN_x, SiO_x, $SiON_x$ 및 SiOC 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제 2 캡핑층(602)과 제 1 캡핑층(601)이 동일한 물질로 이루어질 때, 제 2 캡핑층(602)과 제 1 캡핑층(601) 사이의 계면은 존재하지 않을 수 있다.

[595] 제 3 차광막(193)은 제 1 차광막(191)에 대응되게 제 1 캡핑층(601) 상에 배치될 수 있다. 이때, 제 3 차광막(193)은 인접한 제 1 색 변환층(591)과 제 2 색 변환층(592) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 제 3 차광막(193)은 인접한 제 2 색 변환층(592)과 광투과층(590) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 제 3 차광막(193)은 인접한 광투과층(590)과 제 1 색 변환층(591) 사이에 배치될 수 있다. 다시 말하여, 제 3 차광막(193)은 서로 인접한 제 2 캡핑층(602) 사이에 배치될 수 있다. 제 3 차광막(193)은 전술된 차광막(190)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[596] 한편, 도 37에 도시된 바와 같이, 차광막(190), 제 1 발광층(551), 제 2 발광층(552), 제 3 발광층(553), 제 1 전하 생성층(651), 제 2 전하 생성층(652), 공통 전극(613), 제 1 색 변환층(591), 제 2 색 변환층(592), 광투과층(590), 제 1 캡핑층(601) 및 제 2 캡핑층(602)의 각 가장자리는 라운드 형상을 가질 수 있다.

[597] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

산업상 이용가능성

[598] 본 발명에 따른 표시 장치는 우수한 자외선 차단 능력 및 무기막들 간의 접착력 향상에 기여하므로, 표시 장치 분야에서 기술 향상에 이바지할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 기판;
상기 기판 상의 스위칭 소자;
상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극;
상기 화소 전극 상의 발광층;
상기 발광층 상의 공통 전극;
상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며;
상기 밀봉부는, 유기막 및 상기 유기막과 공통 전극 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은, 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하는 표시 장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막의 굴절률은 상기 제 2 무기막의 굴절률보다 더 큰 표시 장치.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상인 표시 장치.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
서로 인접한 제 1 복합 무기막들 중 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 마주보며; 그리고,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 다른 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 접촉하는 표시 장치.

[청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막은 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 동일한 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막은 TiO_2, SiN_x, AlO_x, Al_2O_3 및 SiO_x 중

어느 하나를 포함하는 표시 장치.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막 중 어느 하나는 TiO_2를 포함하며, 다른 하나는 Al_2O_3를 포함하는 표시 장치.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 제 1 복합 무기막은 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들을 포함하는 표시 장치.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들의 총 두께는 0.5um보다 크고 1um보다 작은 두께를 갖는 표시 장치.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 1 보조 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 1 무기막의 굴절률과 동일한 표시 장치.

[청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 유기막을 사이에 두고 상기 제 1 복합 무기막과 대향되게 위치한 적어도 하나의 제 2 복합 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막은,
상기 유기막 상의 제 1 무기막; 및
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막 상에 위치한 제 2 무기막을 포함하는 표시 장치.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 1 무기막은 동일한 굴절률을 가지며; 그리고,
상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 2 무기막은 동일한 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 17] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 접촉하는 표시 장치.

[청구항 18] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상인 표시 장치.

[청구항 19] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 보조 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 제 2 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 2 복합 유기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률과 동일한 표시 장치.

[청구항 21] 제 1 항에 있어서,
상기 밀봉부는,
상기 유기막과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 하부 무기막; 및,
상기 유기막 상의 상부 무기막 중 적어도 하나를 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 22] 제 1 항에 있어서,
상기 공통 전극과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 보호층을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 23] 제 22 항에 있어서,
상기 보호층은,
상기 공통 전극 상에 위치한 캡핑층; 및
상기 캡핑층 상의 금속층을 포함하는 표시 장치.

[청구항 24] 제 23 항에 있어서,
상기 캡핑층은 유기 물질을 포함하며, 상기 금속층은 LiF를 포함하는 표시 장치.

[청구항 25] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막과 상기 제 2 무기막의 계면은 제 1 요철 패턴을 갖는 표시 장치.

[청구항 26] 제 25 항에 있어서,
상기 계면과 마주보는 제 2 무기막의 한 면은 제 2 요철 패턴을 갖는 표시 장치.

[청구항 27] 제 26 항에 있어서,
상기 제 1 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향은 상기 제 2 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향과 교차하는 표시 장치.

[청구항 28] 제 1 항에 있어서,
상기 스위칭 소자가 포함된 화소 회로부; 및
상기 화소 회로부와 상기 공통 전극 사이에 위치하며, 상기 발광층이 위치한 발광 영역을 정의하는 차광막을 더 포함하며;
상기 화소 회로부는 이를 관통하는 제 1 홀을 가지며;
상기 차광막은 상기 제 1 홀에 대응되는 제 2 홀을 가지며;
상기 기판은, 상기 제 1 홀에 대응되는 홈을 갖는 제 1 층; 및 상기 제 1 층과 상기 화소 회로부 사이에 위치하며, 상기 홈과 상기 제 2 홀 사이에 위치한 제 3 홀(21)을 갖는 제 2 층을 포함하며;

상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 연장되어 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈에 삽입된 연장부를 포함하며;
상기 홈은 상기 제 3 홀보다 더 큰 폭을 갖는 표시 장치.

[청구항 29] 제 28 항에 있어서,
상기 홈은 상기 제 1 층으로부터 상기 제 2 층을 향하는 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭을 갖는 표시 장치.

[청구항 30] 제 29 항에 있어서,
상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나는 상기 제 1 층과 상기 제 2 층간의 계면에 대하여 소정 각도로 기울어진 표시 장치.

[청구항 31] 제 30 항에 있어서,
상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나와 상기 계면이 이루는 각은 둔각인 표시 장치.

[청구항 32] 제 28 항에 있어서,
평면적으로 상기 제 3 홀은 상기 홈에 의해 둘러싸인 표시 장치.

[청구항 33] 제 28 항에 있어서,
상기 제 3 홀과 상기 홈은 중첩하는 표시 장치.

[청구항 34] 제 28 항에 있어서,
상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은 상기 기판의 표시 영역 및 비표시 영역 중 적어도 하나에 위치한 표시 장치.

[청구항 35] 제 34 항에 있어서,
상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은, 상기 표시 영역에 위치하며 서로 인접한 고전위 라인과 데이터 라인 사이에 위치한 표시 장치.

[청구항 36] 제 1 항에 있어서,
상기 발광층은 양자점을 포함하는 표시 장치.

[청구항 37] 제 1 항에 있어서,
상기 기판 상의 제 2 스위칭 소자 및 제 3 스위칭 소자;
상기 제 2 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 2 스위칭 소자에 연결된 제 2 화소 전극;
상기 제 3 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 3 스위칭 소자에 연결된 제 3 화소 전극;
상기 밀봉부 상에 배치된 대향 기판;
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 화소 전극에 대응되게 배치된 제 1 색 변환층;
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 2 화소 전극에 대응되게 배치된 제 2 색 변환층; 및
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 3 화소 전극에 대응되게 배치된 광투과층을 더 포함하며;

상기 발광층은 상기 화소 전극, 상기 제 2 화소 전극 및 상기 제 3 화소 전극 상에 배치되며;
상기 발광층은 제 1 색의 광을 출사하며;
상기 제 1 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 2 색의 광으로 변환하며;
상기 제 2 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 3 색의 광으로 변환하는 표시 장치.

[청구항 38] 제 37 항에 있어서,
상기 제 1 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 1 컬러 필터층;
상기 제 2 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 2 컬러 필터층; 및
상기 광투과층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 3 컬러 필터층을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 39] 기판;
상기 기판 상의 스위칭 소자;
상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극;
상기 화소 전극 상의 발광층;
상기 발광층 상의 공통 전극;
상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며;
상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극에서 상기 유기막으로의 방향을 따라 교변적으로 배치된 복수의 제 1 및 제 2 무기막들을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 인접한 제 1 무기막 및 제 2 무기막이 접촉하는 표시 장치.

[청구항 40] 기판 상에 스위칭 소자를 형성하는 단계;
상기 스위칭 소자 상에 상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;
상기 화소 전극 상에 발광층을 형성하는 단계;
상기 발광층 상의 공통 전극을 형성하는 단계; 및
상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 형성하는 단계를 포함하며;
상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막; 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하는 표시 장치의 제조 방법.

청구범위 보정서
국제사무국 접수일: 2019년 7 월 15 일 (15.07.2019)

청구의 범위

[청구항 1] [보정]기판;
상기 기판 상의 스위칭 소자;
상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극;
상기 화소 전극 상의 발광층;
상기 발광층 상의 공통 전극;
상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며;
상기 밀봉부는, 유기막 및 상기 유기막과 공통 전극 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은, 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하며;
상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며;
상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막의 굴절률은 상기 제 2 무기막의 굴절률보다 더 큰 표시 장치.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상인 표시 장치.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
서로 인접한 제 1 복합 무기막들 중 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 마주보며; 그리고,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 다른 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막이 서로 접촉하는 표시 장치.

[청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 어느 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막은 상기 다른 하나의 제 1 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막과 동일한 굴절률을 갖는

표시 장치.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막은 TiO2, SiNx, AlOx, Al2O3 및 SiOx 중 어느 하나를 포함하는 표시 장치.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막 및 상기 제 2 무기막 중 어느 하나는 TiO2를 포함하며, 다른 하나는 Al2O3를 포함하는 표시 장치.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 제 1 복합 무기막은 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들을 포함하는 표시 장치.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 다섯 개 이상의 제 1 복합 무기막들의 총 두께는 0.5um보다 크고 1um보다 작은 두께를 갖는 표시 장치.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 1 보조 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 1 무기막의 굴절률과 동일한 표시 장치.

[청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 유기막을 사이에 두고 상기 제 1 복합 무기막과 대향되게 위치한 적어도 하나의 제 2 복합 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막은,
상기 유기막 상의 제 1 무기막; 및
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막 상에 위치한 제 2 무기막을 포함하는 표시 장치.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 1 무기막은 동일한 굴절률을 가지며; 그리고,
상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막과 상기 제 1 복합 무기막의 제 2 무기막은 동일한 굴절률을 갖는 표시 장치.

[청구항 17] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막의 제 1 무기막과 상기 제 2 복합 무기막의 제 2 무기막은 서로 접촉하는 표시 장치.

[청구항 18] 제 14 항에 있어서,

상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 1 무기막의 굴절률과 상기 제 2 복합 무기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률 간의 차는 0.4 이상인 표시 장치.

[청구항 19] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 복합 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 보조 무기막을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 제 2 보조 무기막의 굴절률은 상기 제 2 복합 유기막에 포함된 제 2 무기막의 굴절률과 동일한 표시 장치.

[청구항 21] 제 1 항에 있어서,
상기 밀봉부는,
상기 유기막과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 하부 무기막; 및,
상기 유기막 상의 상부 무기막 중 적어도 하나를 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 22] 제 1 항에 있어서,
상기 공통 전극과 상기 제 1 복합 무기막 사이의 보호층을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 23] 제 22 항에 있어서,
상기 보호층은,
상기 공통 전극 상에 위치한 캡핑층; 및
상기 캡핑층 상의 금속층을 포함하는 표시 장치.

[청구항 24] 제 23 항에 있어서,
상기 캡핑층은 유기 물질을 포함하며, 상기 금속층은 LiF를 포함하는 표시 장치.

[청구항 25] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 무기막과 상기 제 2 무기막의 계면은 제 1 요철 패턴을 갖는 표시 장치.

[청구항 26] 제 25 항에 있어서,
상기 계면과 마주보는 제 2 무기막의 한 면은 제 2 요철 패턴을 갖는 표시 장치.

[청구항 27] 제 26 항에 있어서,
상기 제 1 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향은 상기 제 2 요철 패턴에 포함된 철부들의 배열 방향과 교차하는 표시 장치.

[청구항 28] [보정]제 1 항에 있어서,
상기 스위칭 소자가 포함된 화소 회로부; 및
상기 화소 회로부와 상기 공통 전극 사이에 위치하며, 상기 발광층이 위치한 발광 영역을 정의하는 차광막을 더 포함하며;
상기 화소 회로부는 이를 관통하는 제 1 홀을 가지며;
상기 차광막은 상기 제 1 홀에 대응되는 제 2 홀을 가지며;

상기 기판은, 상기 제 1 홀에 대응되는 홈을 갖는 제 1 층; 및 상기 제 1 층과 상기 화소 회로부 사이에 위치하며, 상기 홈과 상기 제 2 홀 사이에 위치한 제 3 홀을 갖는 제 2 층을 포함하며;
상기 밀봉부의 연장부는 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈에 삽입되며;
상기 제 1 부분은 상기 홈에 대응되게 위치하며, 상기 제 2 부분은 상기 제 3 홀에 대응되게 배치되며;
상기 홈은 상기 제 3 홀보다 더 큰 폭을 갖는 표시 장치.

[청구항 29] 제 28 항에 있어서,
상기 홈은 상기 제 1 층으로부터 상기 제 2 층을 향하는 방향을 따라 점진적으로 넓어지는 폭을 갖는 표시 장치.

[청구항 30] 제 29 항에 있어서,
상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나는 상기 제 1 층과 상기 제 2 층간의 계면에 대하여 소정 각도로 기울어진 표시 장치.

[청구항 31] 제 30 항에 있어서,
상기 홈의 서로 마주보는 내벽들 중 적어도 하나와 상기 계면이 이루는 각은 둔각인 표시 장치.

[청구항 32] 제 28 항에 있어서,
평면적으로 상기 제 3 홀은 상기 홈에 의해 둘러싸인 표시 장치.

[청구항 33] 제 28 항에 있어서,
상기 제 3 홀과 상기 홈은 중첩하는 표시 장치.

[청구항 34] 제 28 항에 있어서,
상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은 상기 기판의 표시 영역 및 비표시 영역 중 적어도 하나에 위치한 표시 장치.

[청구항 35] 제 34 항에 있어서,
상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈은, 상기 표시 영역에 위치하며 서로 인접한 고전위 라인과 데이터 라인 사이에 위치한 표시 장치.

[청구항 36] 제 1 항에 있어서,
상기 발광층은 양자점을 포함하는 표시 장치.

[청구항 37] 제 1 항에 있어서,
상기 기판 상의 제 2 스위칭 소자 및 제 3 스위칭 소자;
상기 제 2 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 2 스위칭 소자에 연결된 제 2 화소 전극;
상기 제 3 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 제 3 스위칭 소자에 연결된 제 3 화소 전극;
상기 밀봉부 상에 배치된 대향 기판;
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 화소 전극에 대응되게 배치된 제 1 색 변환층;
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 2 화소 전극에 대응되게

배치된 제 2 색 변환층; 및
상기 밀봉부와 상기 대향 기판 사이에, 상기 제 3 화소 전극에 대응되게 배치된 광투과층을 더 포함하며;
상기 발광층은 상기 화소 전극, 상기 제 2 화소 전극 및 상기 제 3 화소 전극 상에 배치되며;
상기 발광층은 제 1 색의 광을 출사하며;
상기 제 1 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 2 색의 광으로 변환하며;
상기 제 2 색 변환층은 상기 제 1 색의 광을 제 3 색의 광으로 변환하는 표시 장치.

[청구항 38] 제 37 항에 있어서,
상기 제 1 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 1 컬러 필터층;
상기 제 2 색 변환층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 2 컬러 필터층; 및
상기 광투과층에 대응되게 상기 대향 기판 상에 배치된 제 3 컬러 필터층을 더 포함하는 표시 장치.

[청구항 39] [보정]기판;
상기 기판 상의 스위칭 소자;
상기 스위칭 소자 상에 위치하여 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극;
상기 화소 전극 상의 발광층;
상기 발광층 상의 공통 전극;
상기 공통 전극 상에 위치한 밀봉부를 포함하며;
상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극에서 상기 유기막으로의 방향을 따라 교변적으로 배치된 복수의 제 1 및 제 2 무기막들을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 인접한 제 1 무기막 및 제 2 무기막이 접촉하며;
상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며;
상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치.

[청구항 40] [보정]기판 상에 스위칭 소자를 형성하는 단계;
상기 스위칭 소자 상에 상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계;
상기 화소 전극 상에 발광층을 형성하는 단계;
상기 발광층 상에 공통 전극을 형성하는 단계; 및
상기 공통 전극 상에 밀봉부를 형성하는 단계를 포함하며;

상기 밀봉부는 유기막; 및 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이에 위치한 적어도 하나의 제 1 복합 무기막을 포함하며;
상기 제 1 복합 무기막은 상기 공통 전극과 상기 유기막 사이의 제 1 무기막; 및 상기 제 1 무기막과 상기 유기막 사이의 제 2 무기막을 포함하며;
상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하며;
상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며;
상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치의 제조 방법.

조약 제19조(1) 규정의 설명서

1. 보정된 청구의 범위와 보정 내용은 하기와 같습니다.

1) 보정된 청구항: 제 1 항

“상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하는 표시 장치”를 “상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하며; 상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며; 상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치”로 보정하였습니다.

2) 보정된 청구항: 제 28 항

“상기 홈과 상기 제 2 홀 사이에 위치한 제 3 홀(21)을 갖는 제 2 층을 포함하며; 상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로

부터 연장되어 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈에 삽입된 연장부를 포함하며”를 “상기 밀봉부의 연장부는 상기 제 1 홀, 제 2 홀, 제 3 홀 및 홈에 삽입되며; 상기 제 1 부분은 상기 홈에 대응되게 위치하며, 상기 제 2 부분은 상기 제 3 홀에 대응되게 배치되며;”로 보정하였습니다.

3) 보정된 청구항: 제 39 항

“인접한 제 1 무기막 및 제 2 무기막이 접촉하는 표시 장치”를 “인접한 제 1 무기막 및 제 2 무기막이 접촉하며; 상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며; 상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치”로 보정하였습니다.

4) 보정된 청구항: 제 40 항

“상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하는 표시 장치의 제조 방법”을 “상기 제 1 무기막 및 제 2 무기막은 서로 다른 굴절률을 가지며, 서로 접촉하며; 상기 밀봉부는, 상기 공통 전극 상에 위치한 덮개부; 및 상기 덮개부로부터 상기 기판을 향해 연장된 연장부를 포함하며; 상기 연장부의 제 1 부분의 폭은 상기 제 1 부분보다 상기 덮개부에 더 근접한 상기 연장부의 제 2 부분의 폭보다 더 큰 표시 장치의 제조 방법”으로 보정하였습니다.

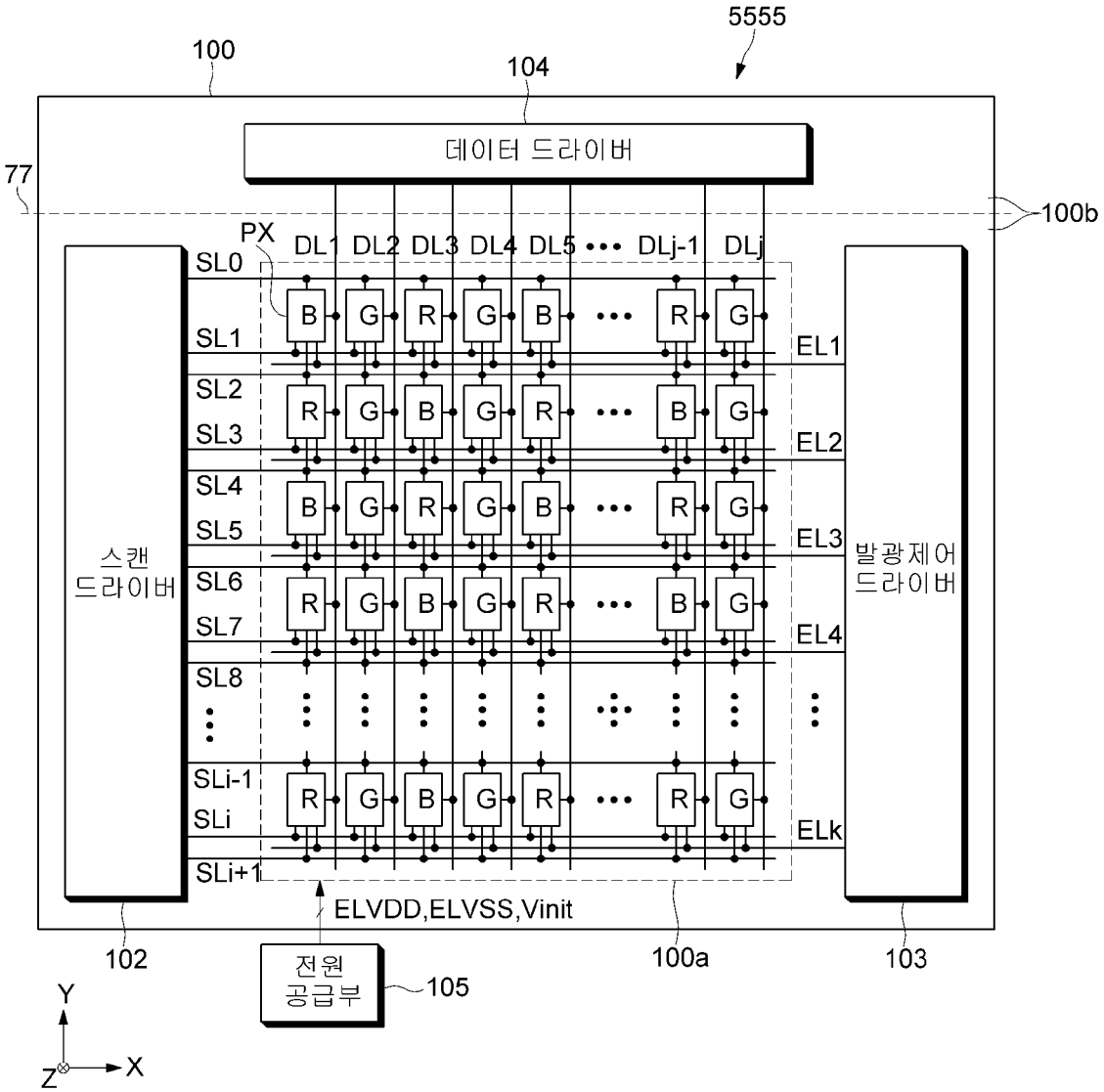
전술된 청구항 제 1 항, 제 28 항, 제 39 항 및 제 40 항의 보정은 최초 국제출원 명세서의 식별번호 [245], 청구항 제 28 항, 도 6 및 도 7에 근거한 보정입니다.

2. 명세서나 도면에 미치는 영향은 하기와 같습니다.

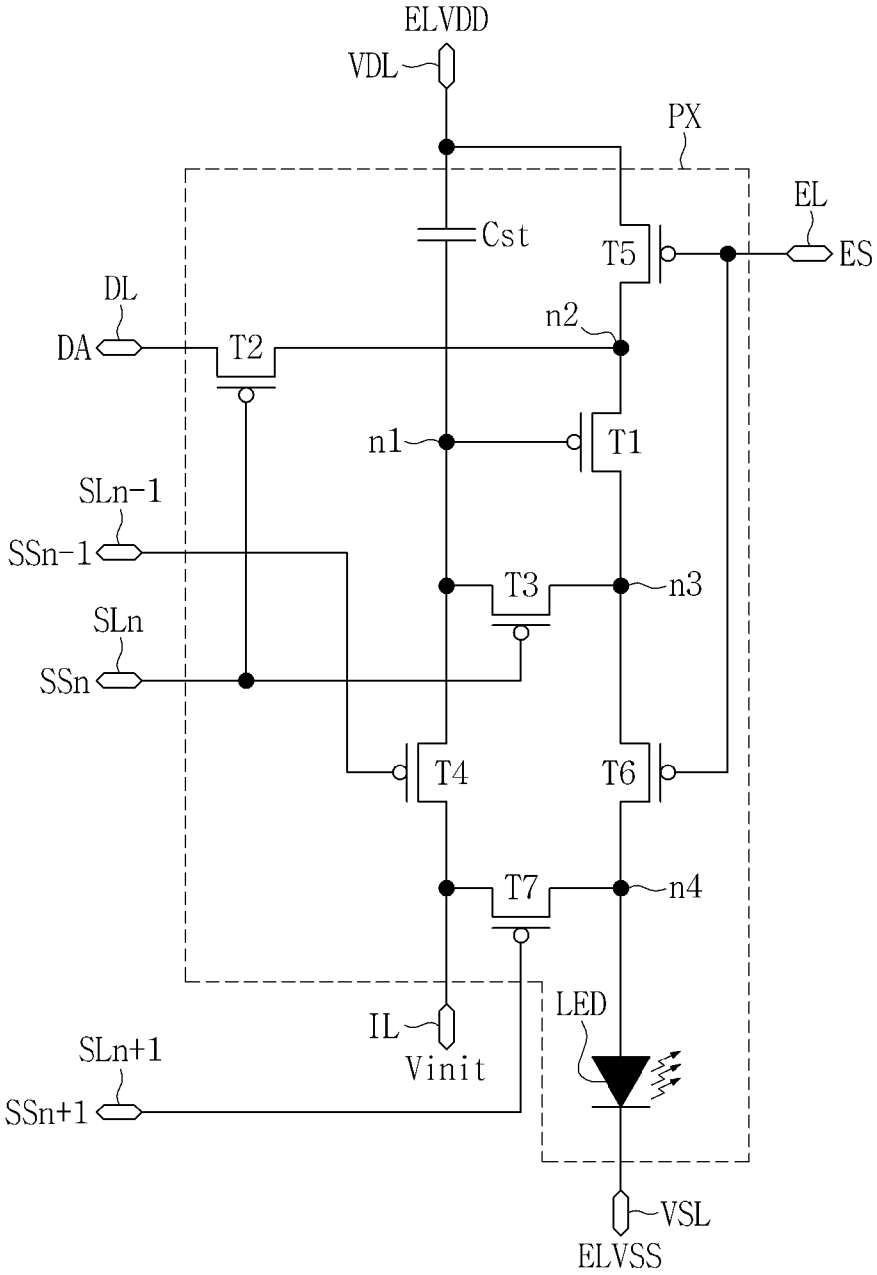
1) 명세서 내 [과제의 해결 수단]은 보정된 청구범위와 대응되게 수정될 수 있습니다.

2) 도면에는 영향을 미치지 않습니다.

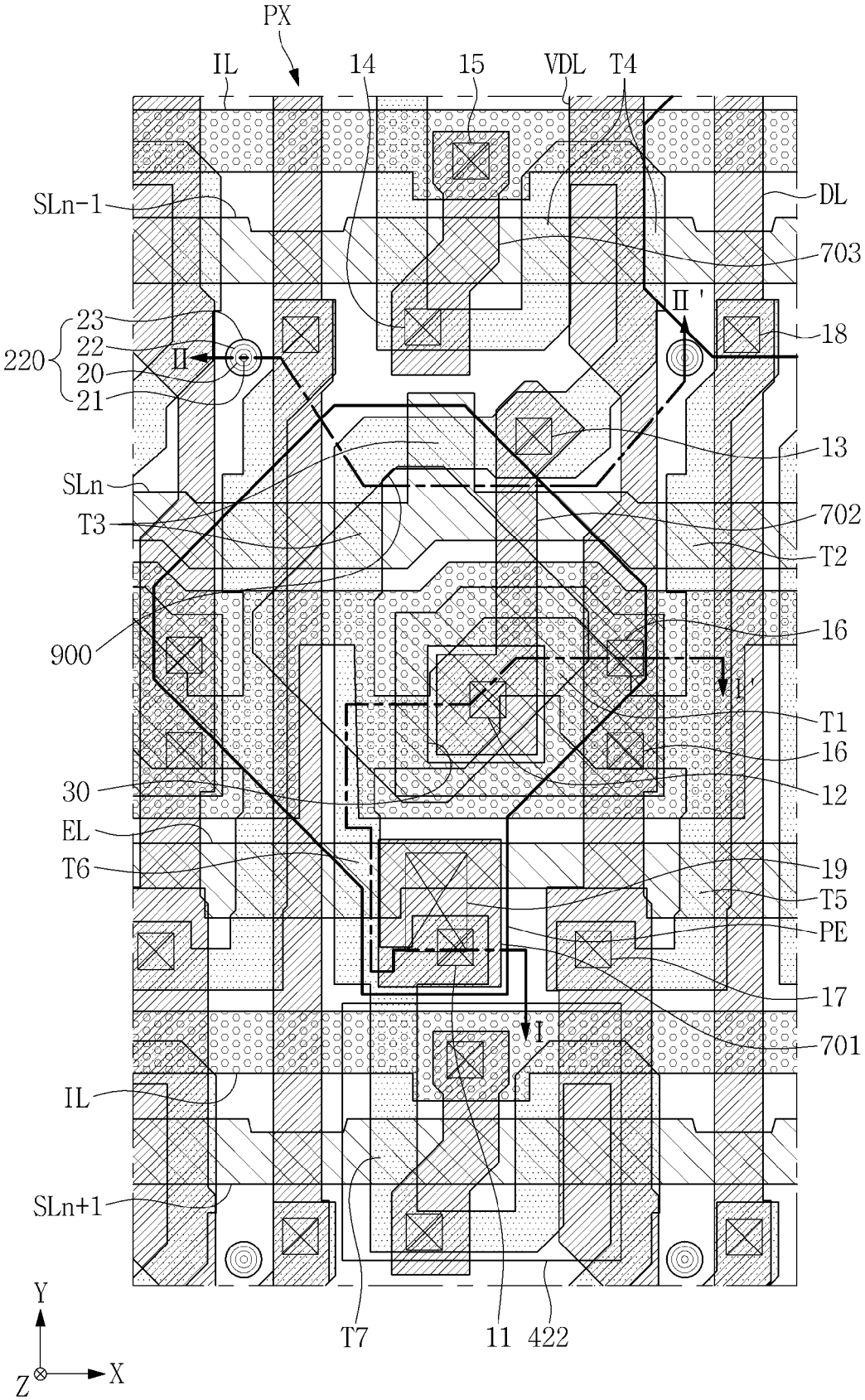
[도1]


5555
100
104
데이터 드라이버
77
100b
PX
DL1 DL2 DL3 DL4 DL5 ••• DLj-1 DLj
SL0
SL1
SL2
SL3
SL4
SL5
SL6
SL7
SL8
SLi-1
SLi
SLi+1
B G R G B ••• R G
R G B G R ••• B G
EL1
EL2
EL3
EL4
ELk
스캔
드라이버
발광제어
드라이버
ELVDD,ELVSS,Vinit
102
전원
공급부
105
100a
103
Y
Z
X

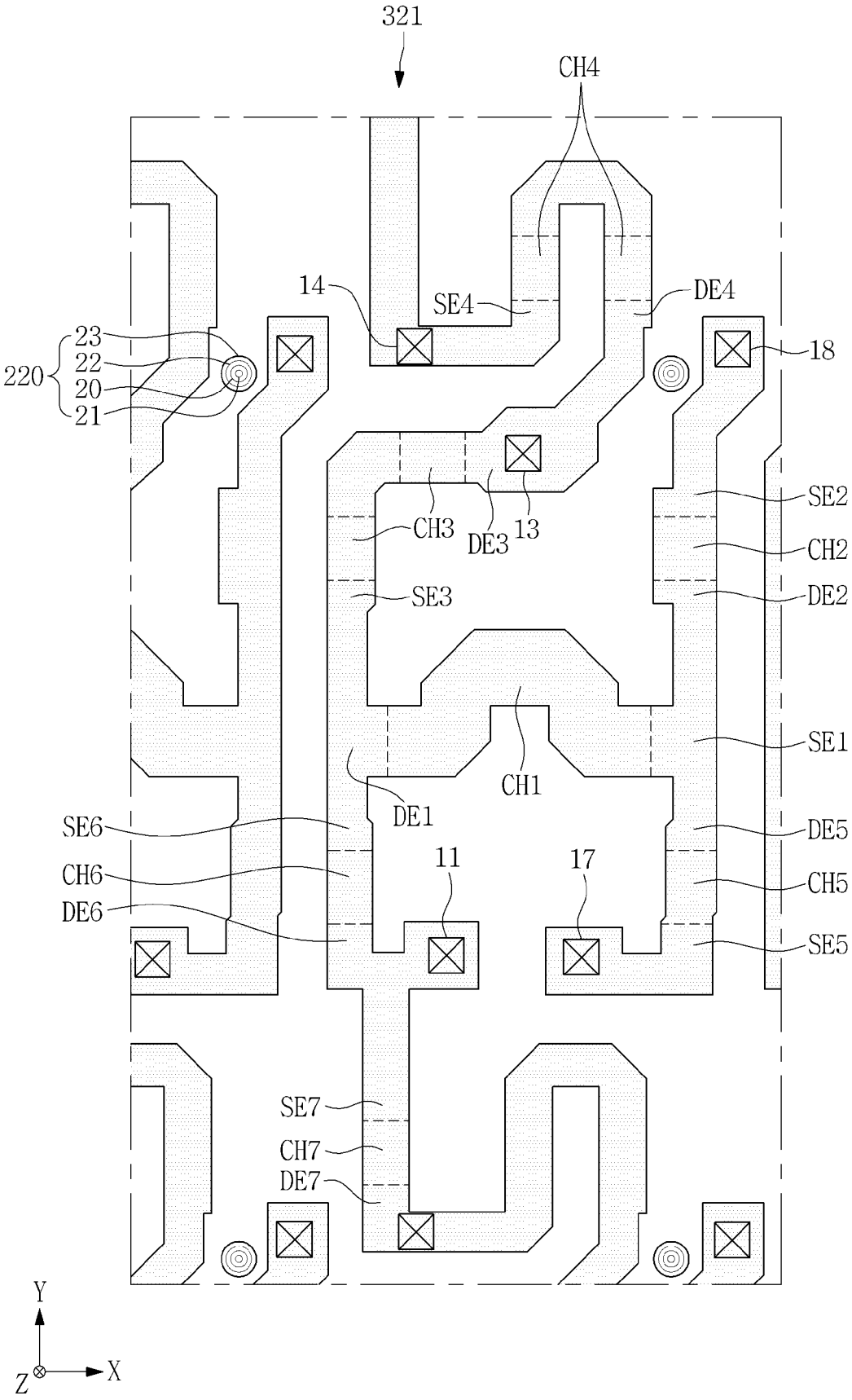
[도2]


ELVDD
VDL
PX
EL
Cst
T5
ES
DL
DA
T2
n2
n1
T1
SLn-1
SSn-1
T3
n3
SLn
SSn
T4
T6
T7
n4
LED
IL
Vinit
SLn+1
SSn+1
VSL
ELVSS

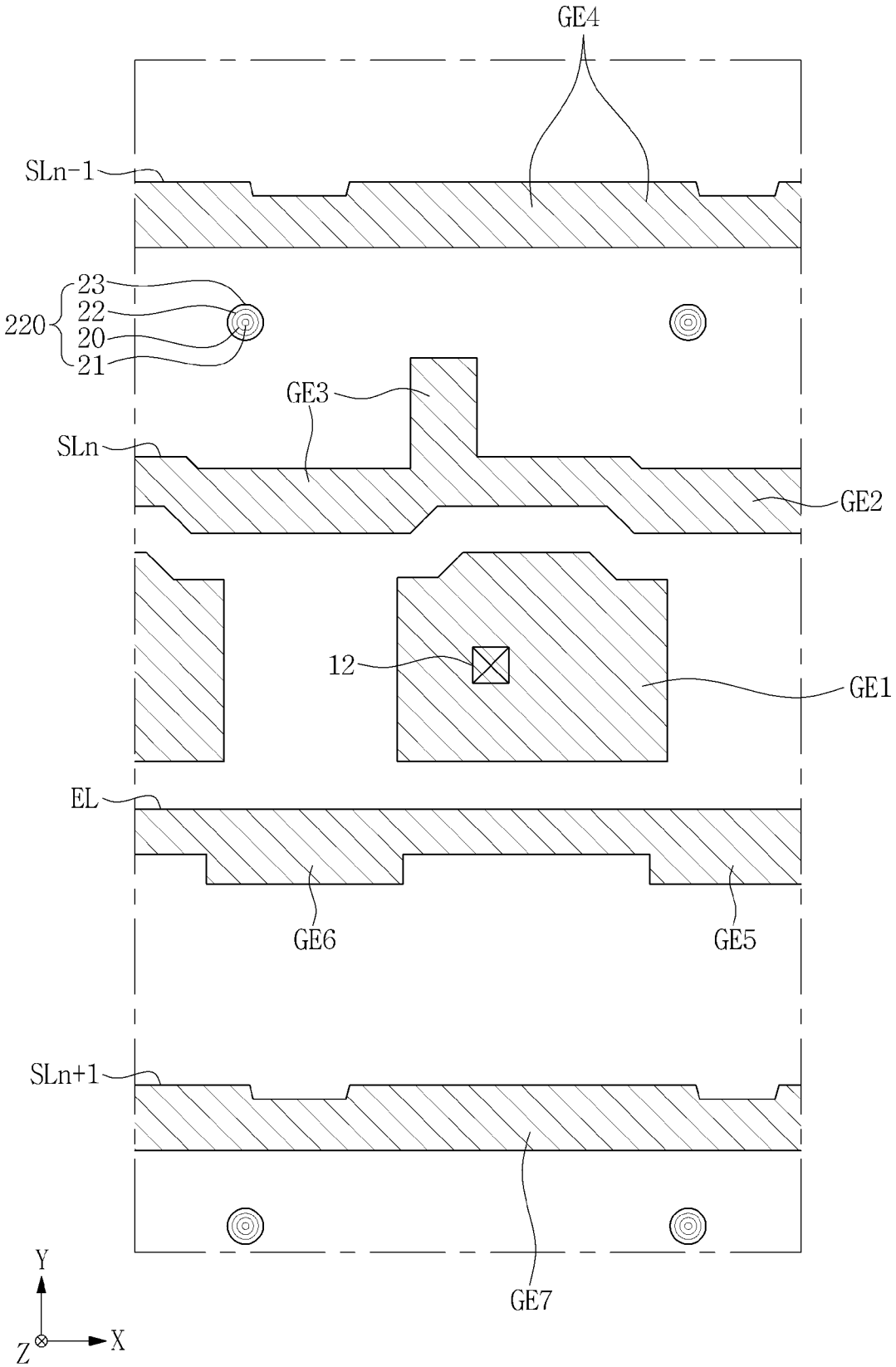
[도3]


PX
IL
14
15
VDL
T4
SLn-1
DL
703
II'
23
22
220
20
21
II
18
13
SLn
T3
702
T2
900
16
I'
T1
16
30
12
EL
T6
19
T5
PE
17
I
701
IL
SLn+1
Y
Z
X
T7
11
422

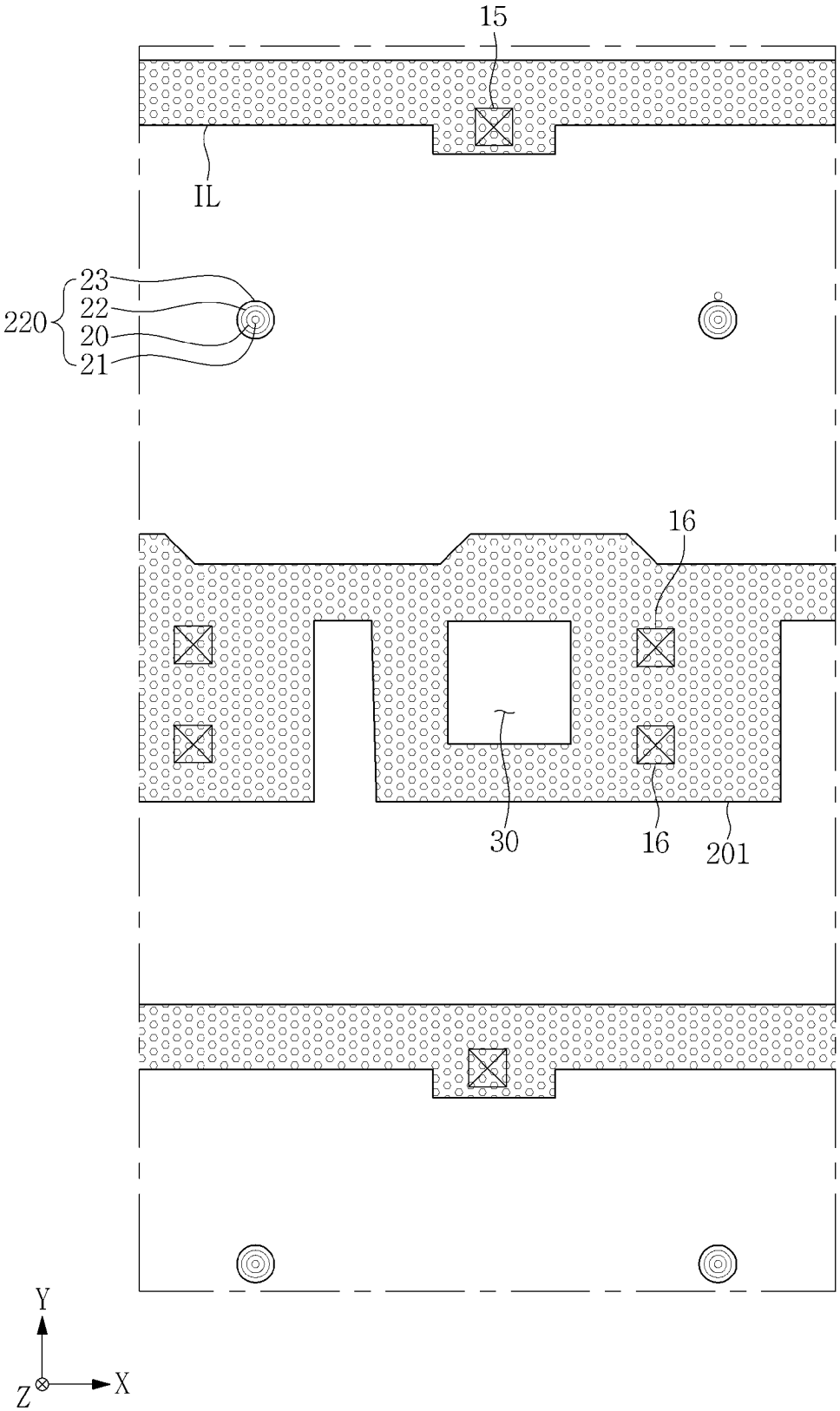
[도4a]


321
CH4
14
SE4
DE4
23
22
220
20
21
18
SE2
CH3
DE3
13
CH2
SE3
DE2
SE1
CH1
DE1
SE6
DE5
11
17
CH6
CH5
DE6
SE5
SE7
CH7
DE7
Y
Z
X

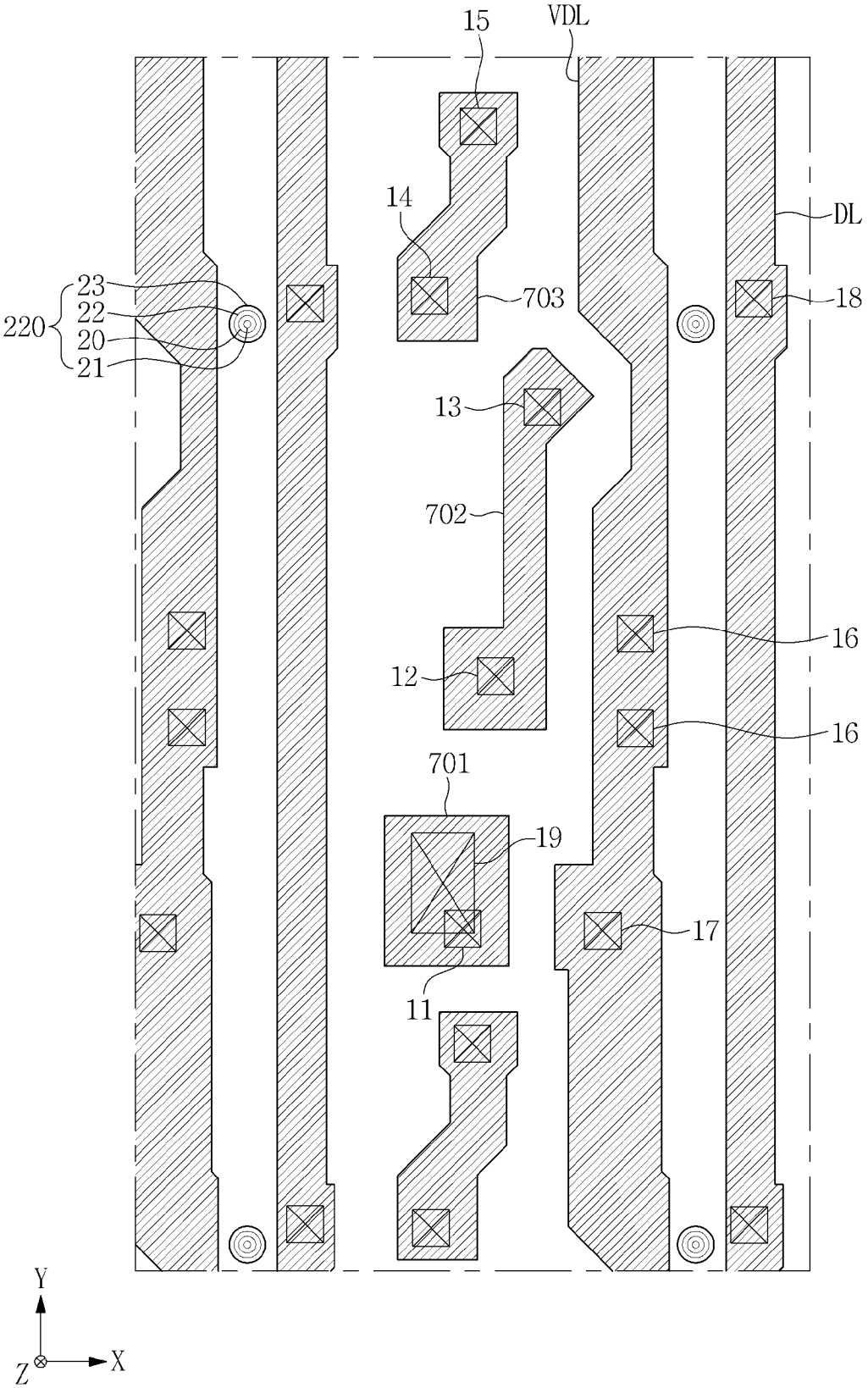
[도4b]


GE4
SLn-1
23
22
220
20
21
GE3
SLn
GE2
12
GE1
EL
GE6
GE5
SLn+1
GE7
Y
X
Z

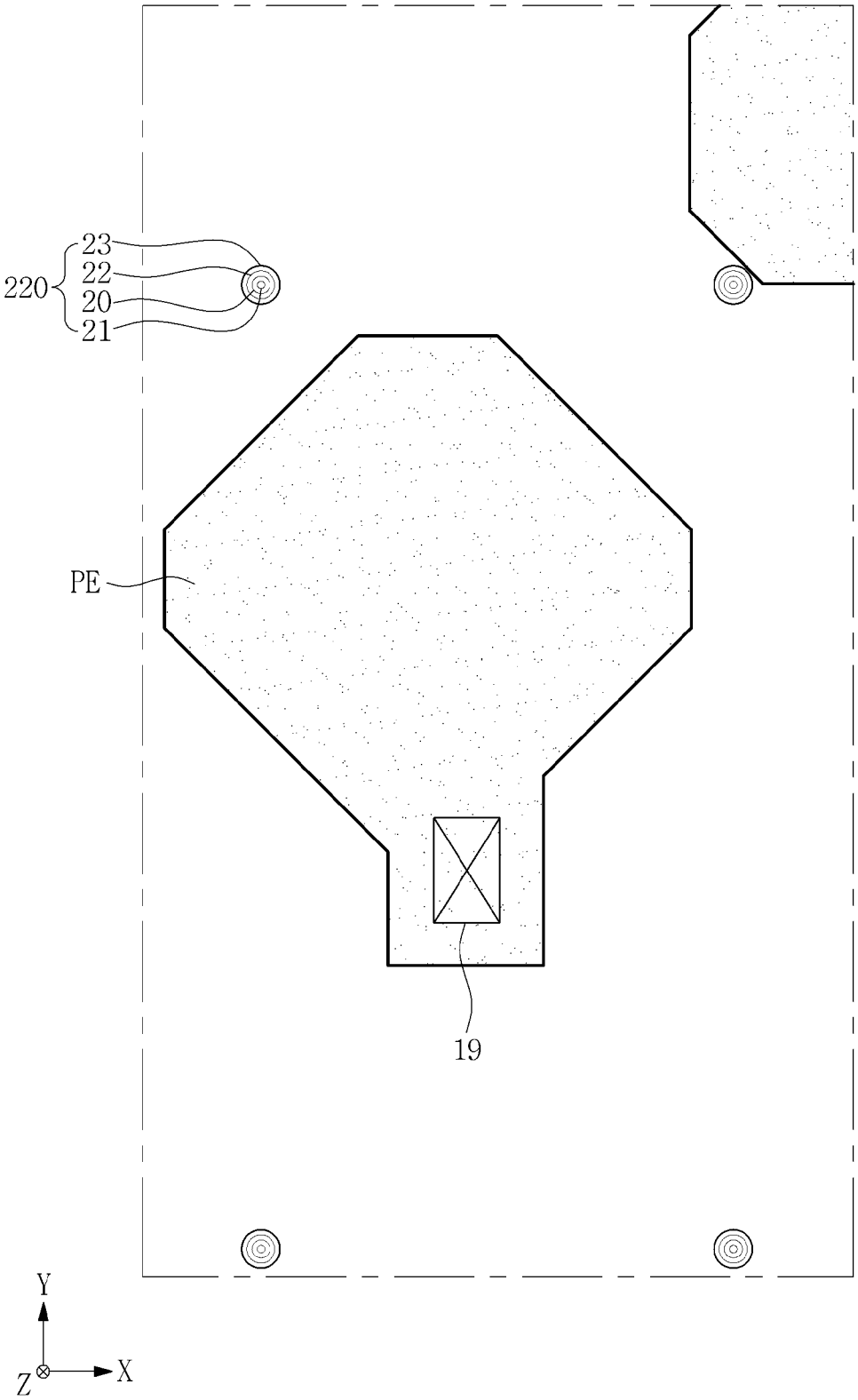
[도4c]



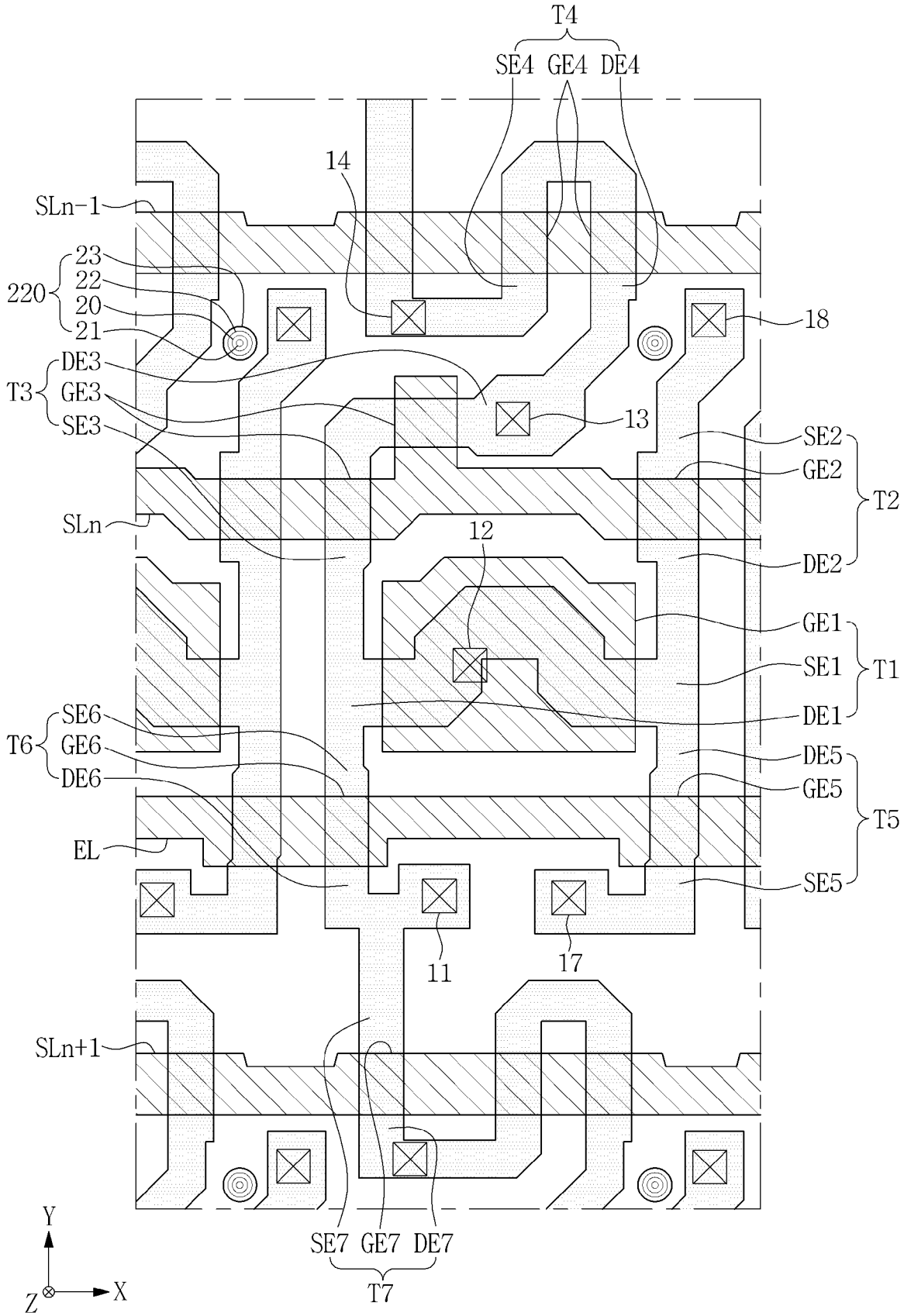
[도4d]



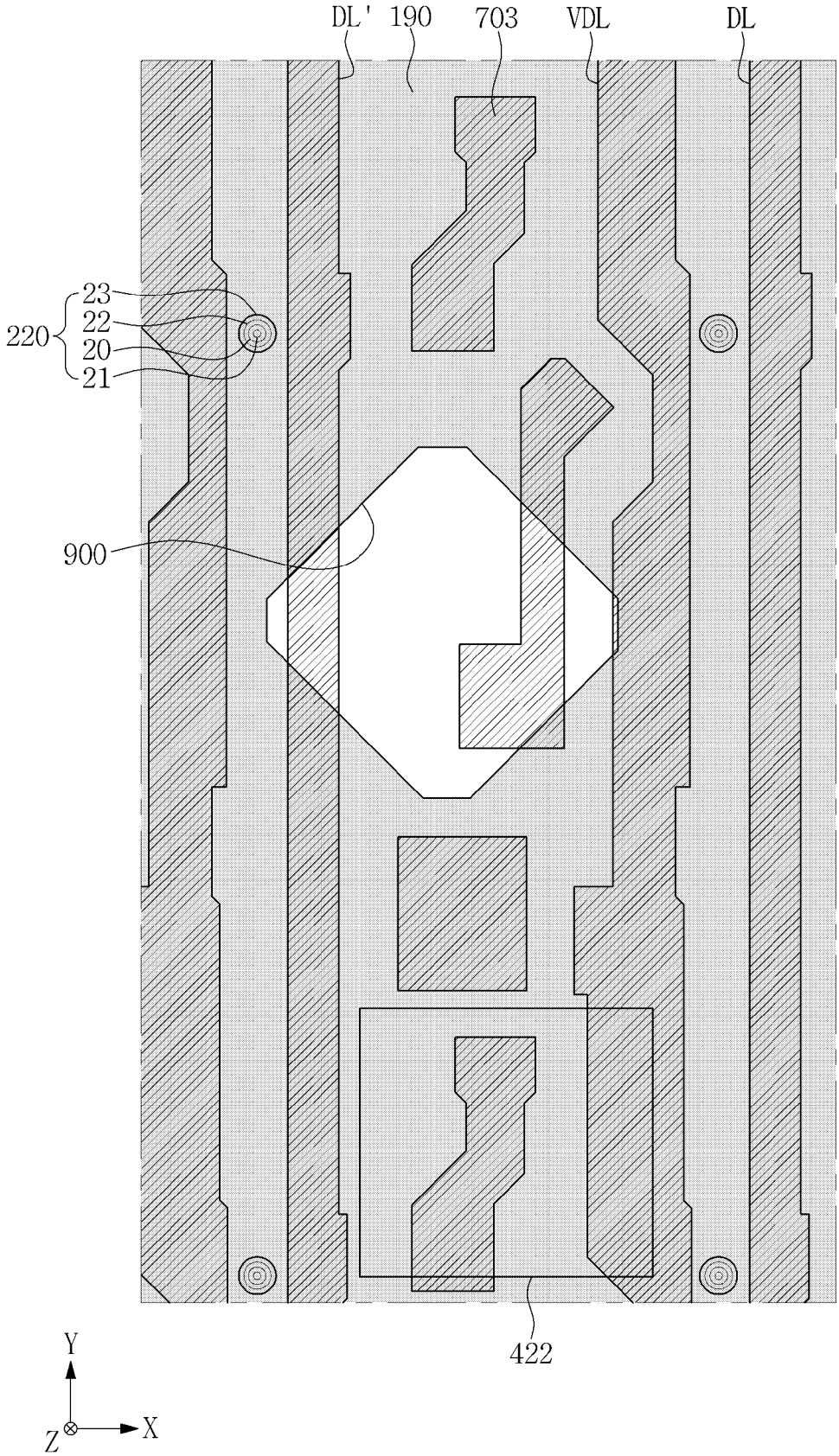
[도4e]



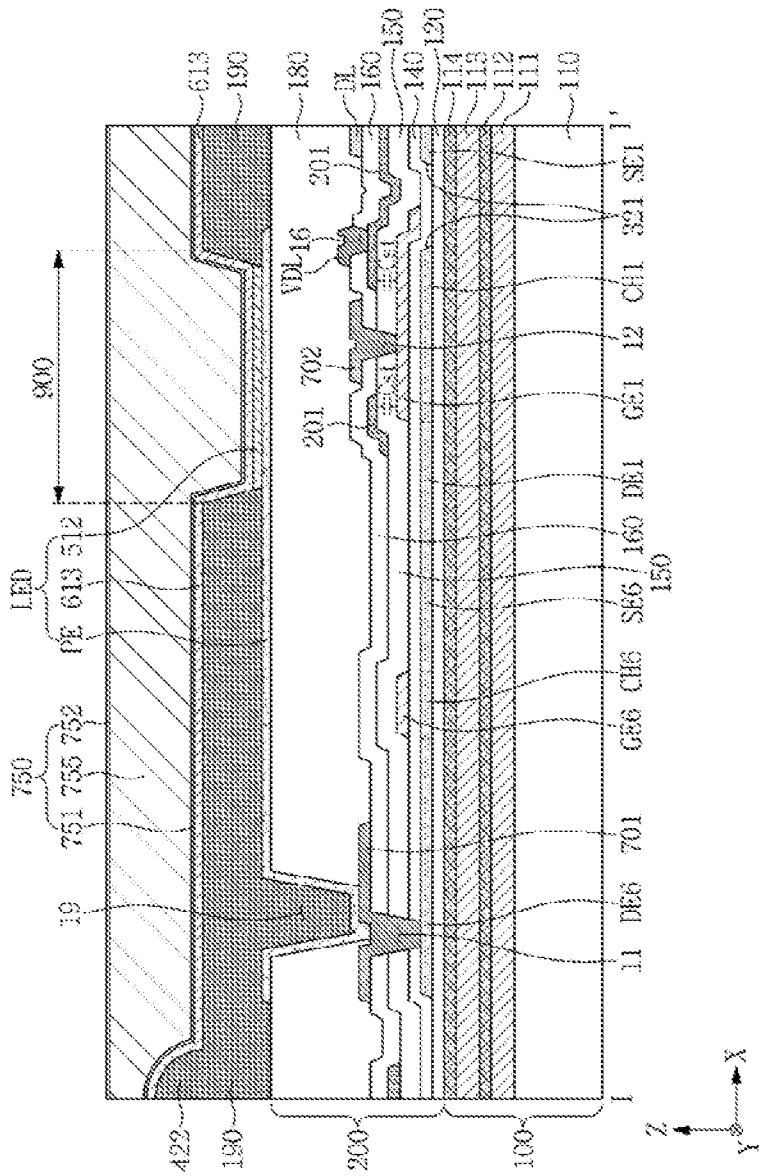
[도4f]


T4
SE4 GE4 DE4
14
SLn-1
23
22
220
20
21
18
DE3
T3
GE3
SE3
13
SE2
GE2
T2
SLn
12
DE2
GE1
SE1
T1
DE1
SE6
T6
GE6
DE6
DE5
GE5
T5
EL
SE5
11
17
SLn+1
Y
Z
X
SE7 GE7 DE7
T7

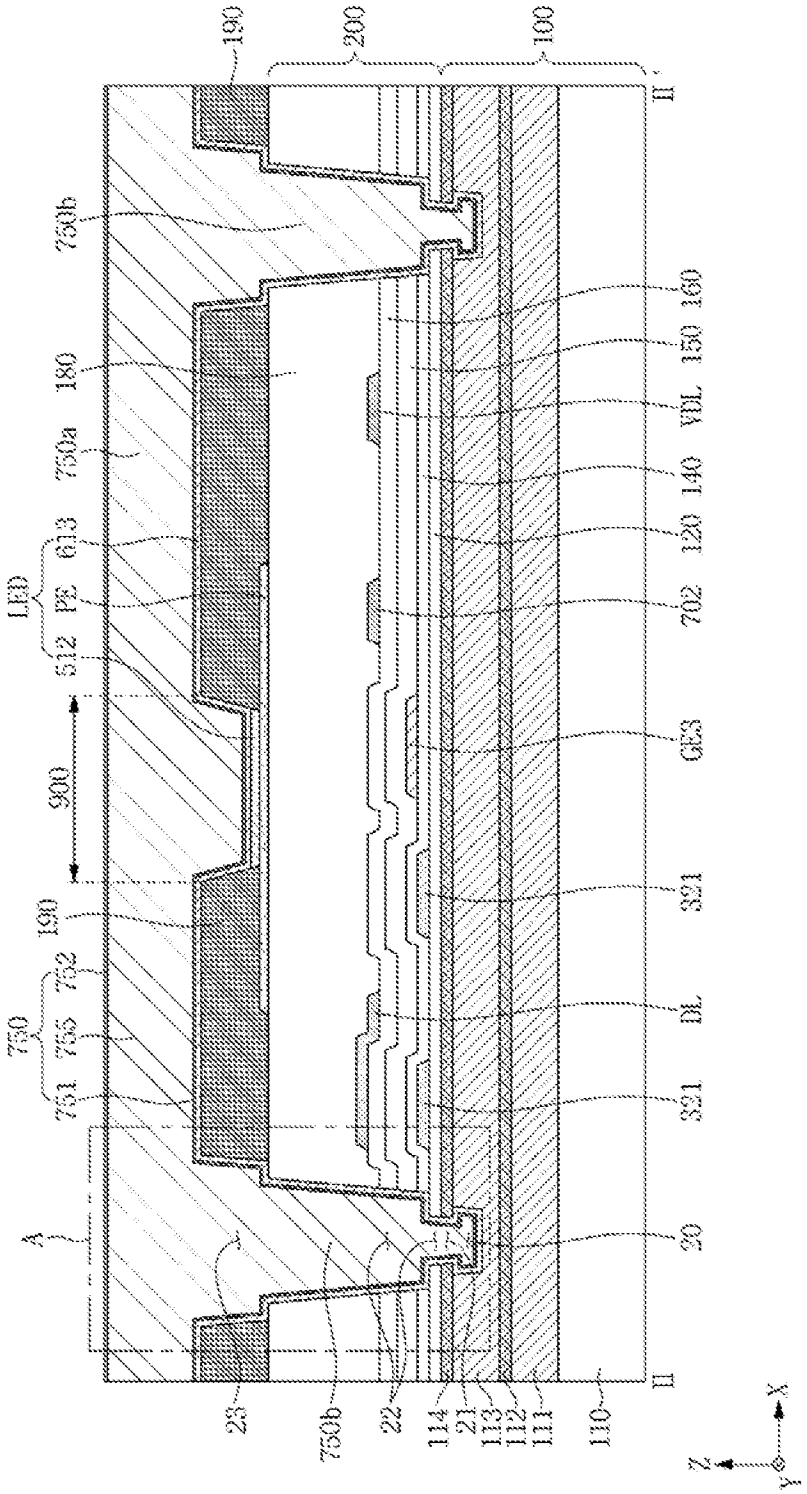
[도4g]



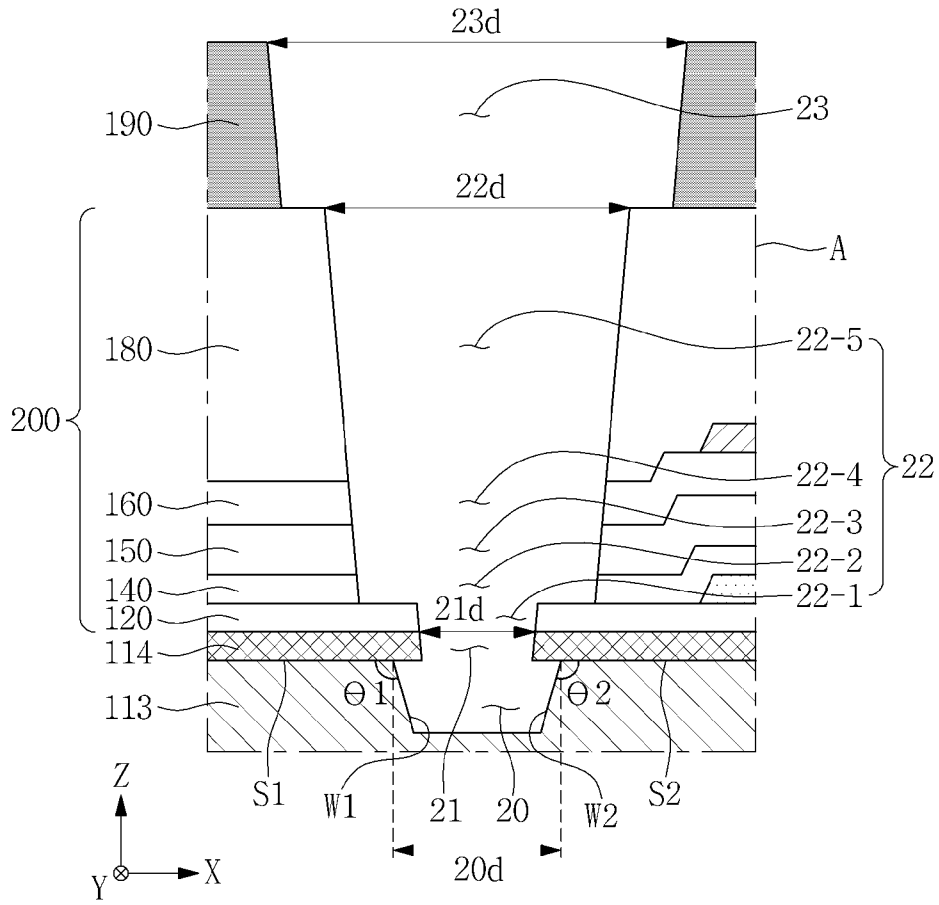
[도 5]


613
190
180
CL
160
150
140
120
114
113
112
111
110
1'
201
SE1
321
VDL
16
CH1
12
702
GE1
G61
201
DE1
160
150
LED
512
613
340
S66
CH6
G66
750
752
755
751
701
19
DE6
11
1
422
130
200
100
Z
X
Y
900

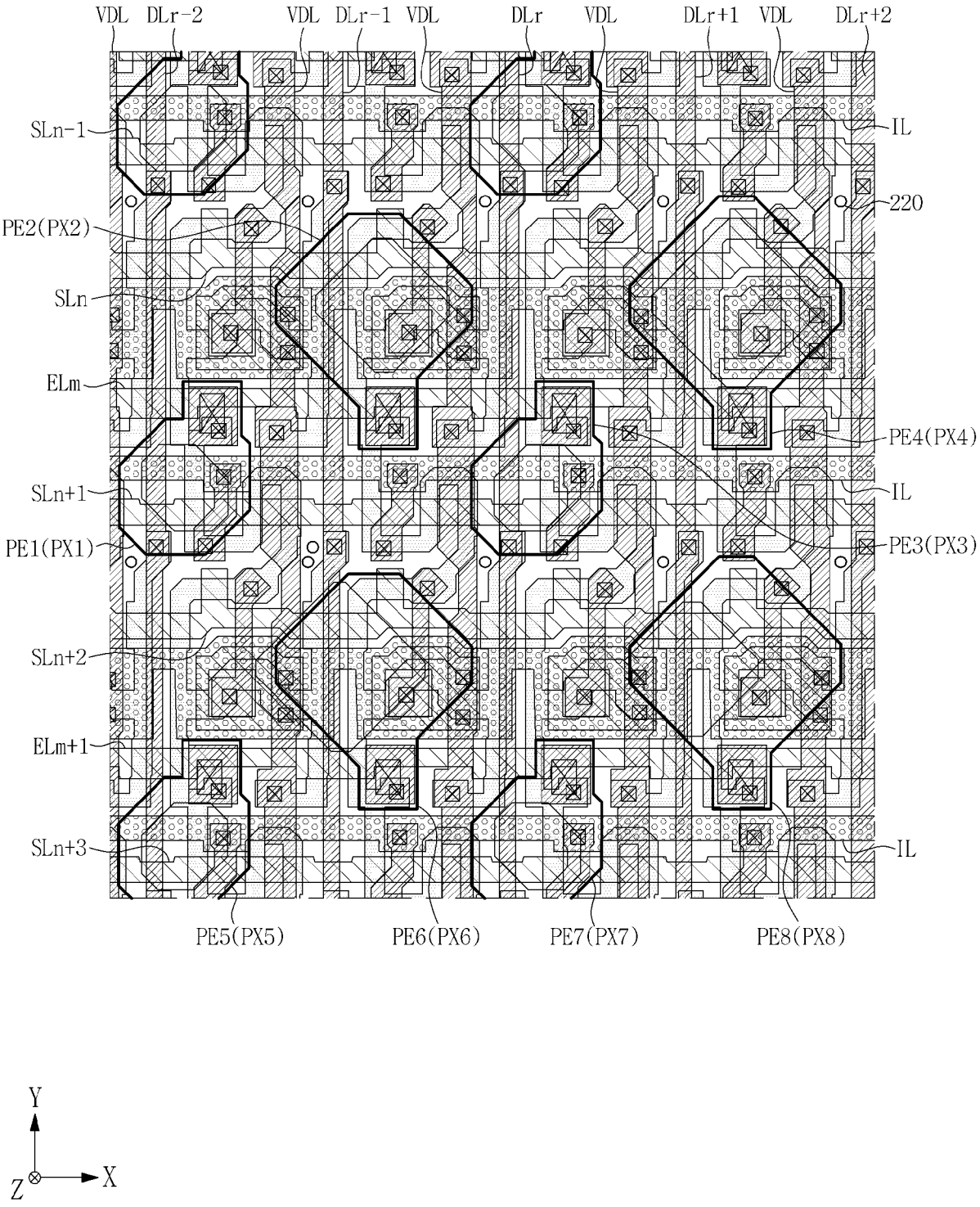
[도 6]


190
200
100
II
750b
180
750a
613
LED
PE
512
900
190
750
752
755
751
A
23
750b
22
114
21
113
112
111
110
II
160
150
VDL
140
120
702
GE3
321
DL
321
20
Z
X
Y

[도7]

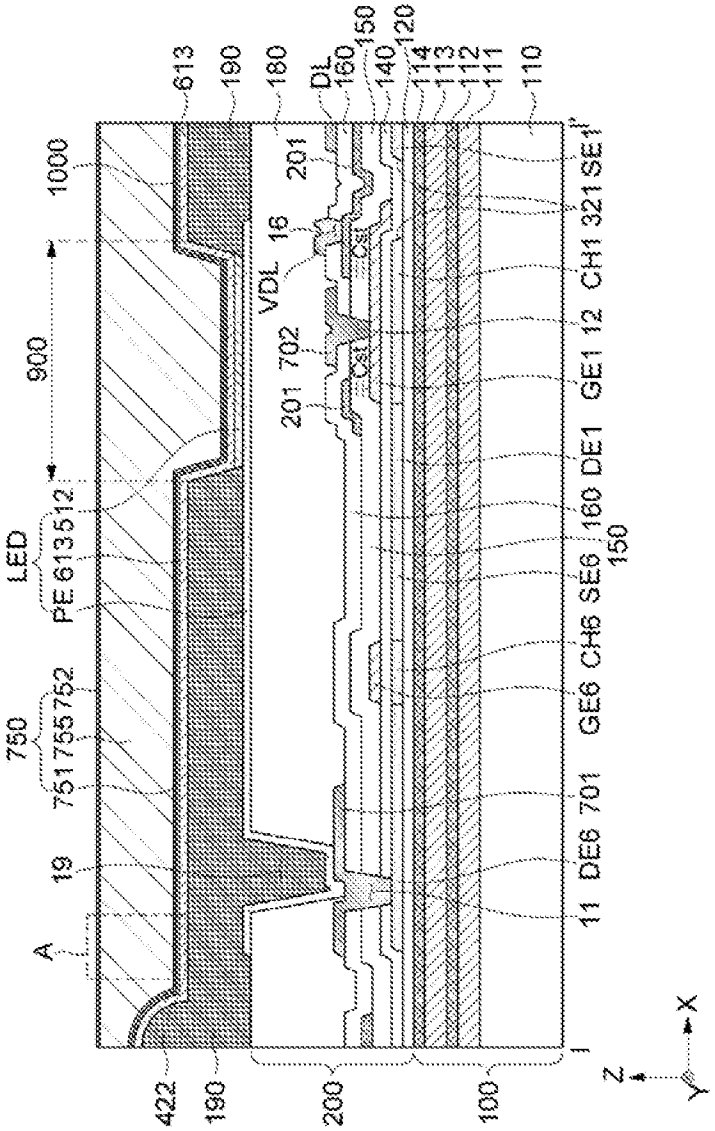

23d
190
23
22d
A
180
22-5
200
22
22-4
160
22-3
150
22-2
140
22-1
120
21d
114
θ1
θ2
113
Z
S1
W1
21
20
W2
S2
Y
X
20d

[도8]

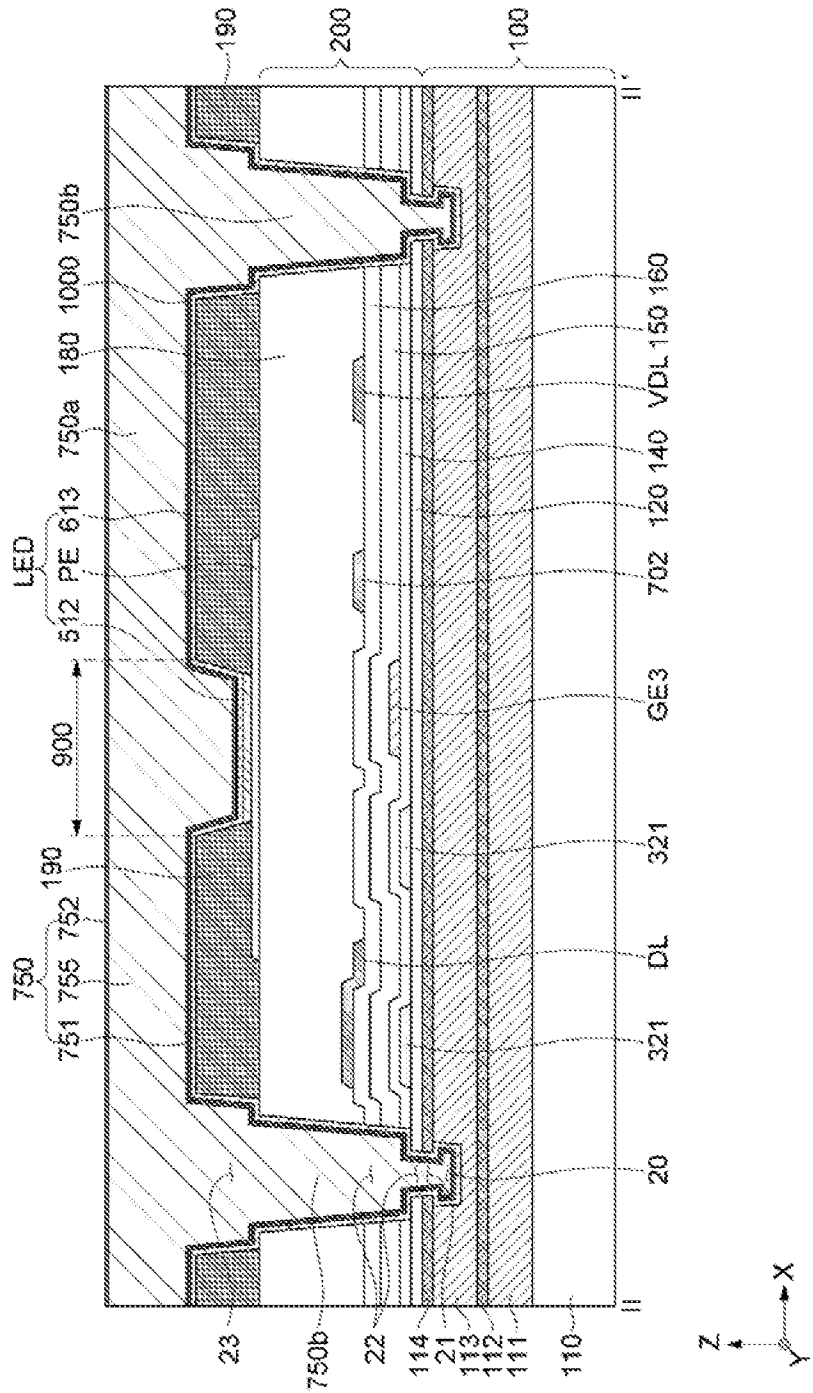

VDL
DLr-2
VDL
DLr-1
VDL
DLr
VDL
DLr+1
VDL
DLr+2
SLn-1
IL
220
PE2(PX2)
SLn
ELm
PE4(PX4)
SLn+1
IL
PE1(PX1)
PE3(PX3)
SLn+2
ELm+1
SLn+3
IL
PE5(PX5)
PE6(PX6)
PE7(PX7)
PE8(PX8)

Y
Z
X

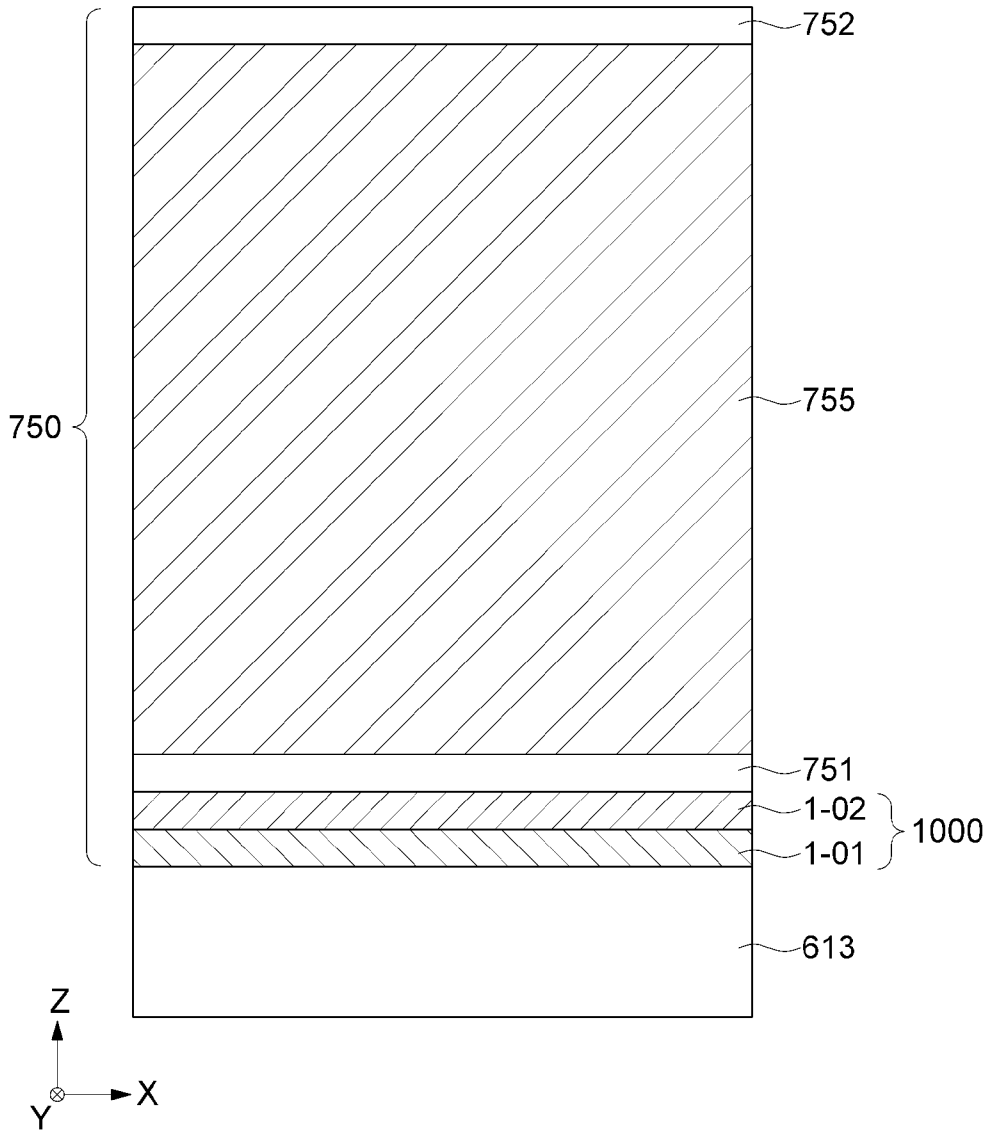
[도 9]


613
190
180
DL
160
150
140
120
114
113
112
111
110
1000
900
LED
PE 613 512
750
751 755 752
19
A
201
16
VDL
702
201
CST
CST
321 SE1'
CH1
12 GE1
DE1 160
150
SE6
CH6
GE6
701 DE6
11
1
422
190
200
100
Z
X
Y

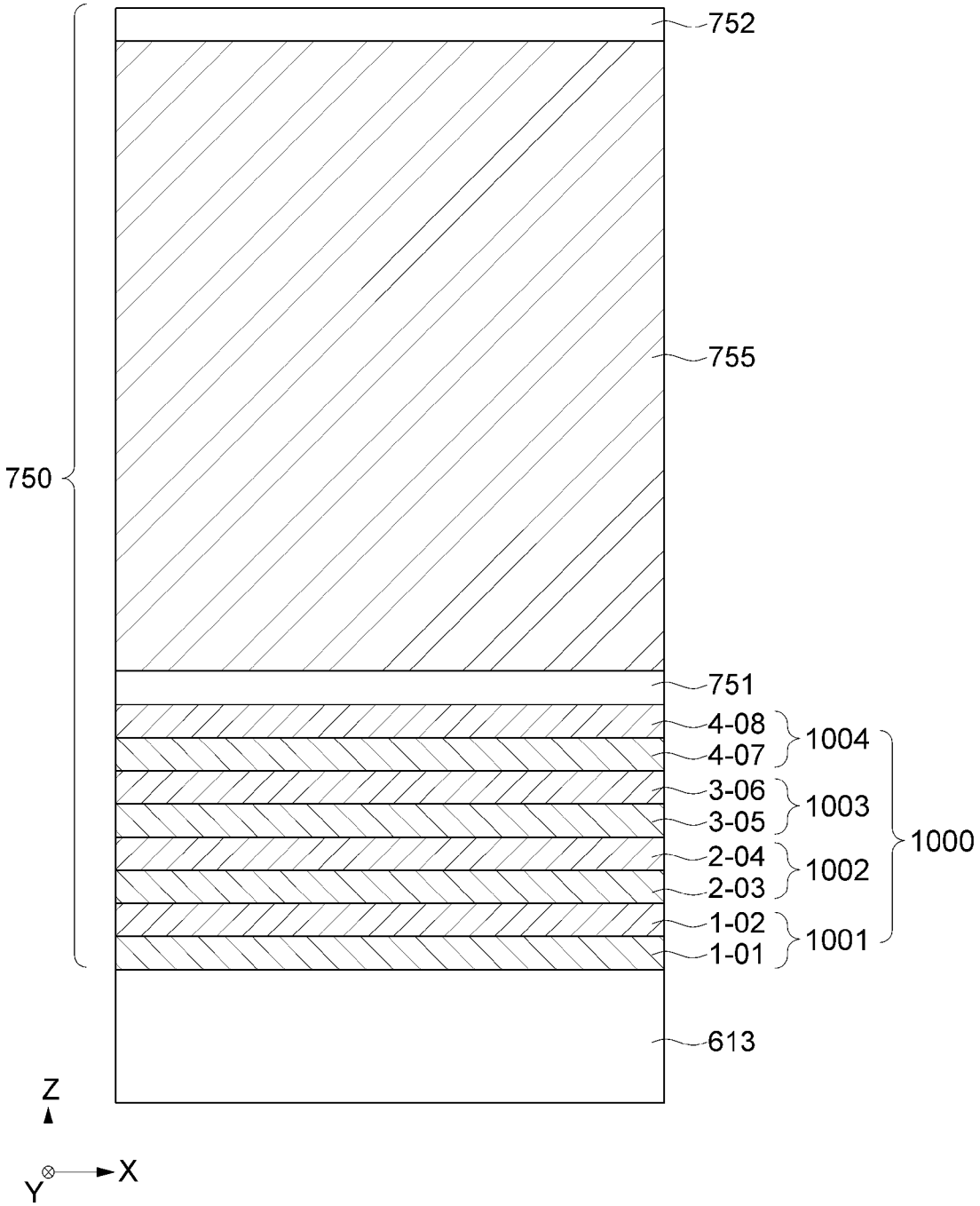
[도 10]


190
200
100
II'
750b
1000
180
750a
613
PE
LED
512
900
190
752
755
751
750
160
150
VDL
140
120
702
GE3
321
DL
321
20
II
23
750b
22
114
21
113
112
111
110
Z
X
Y

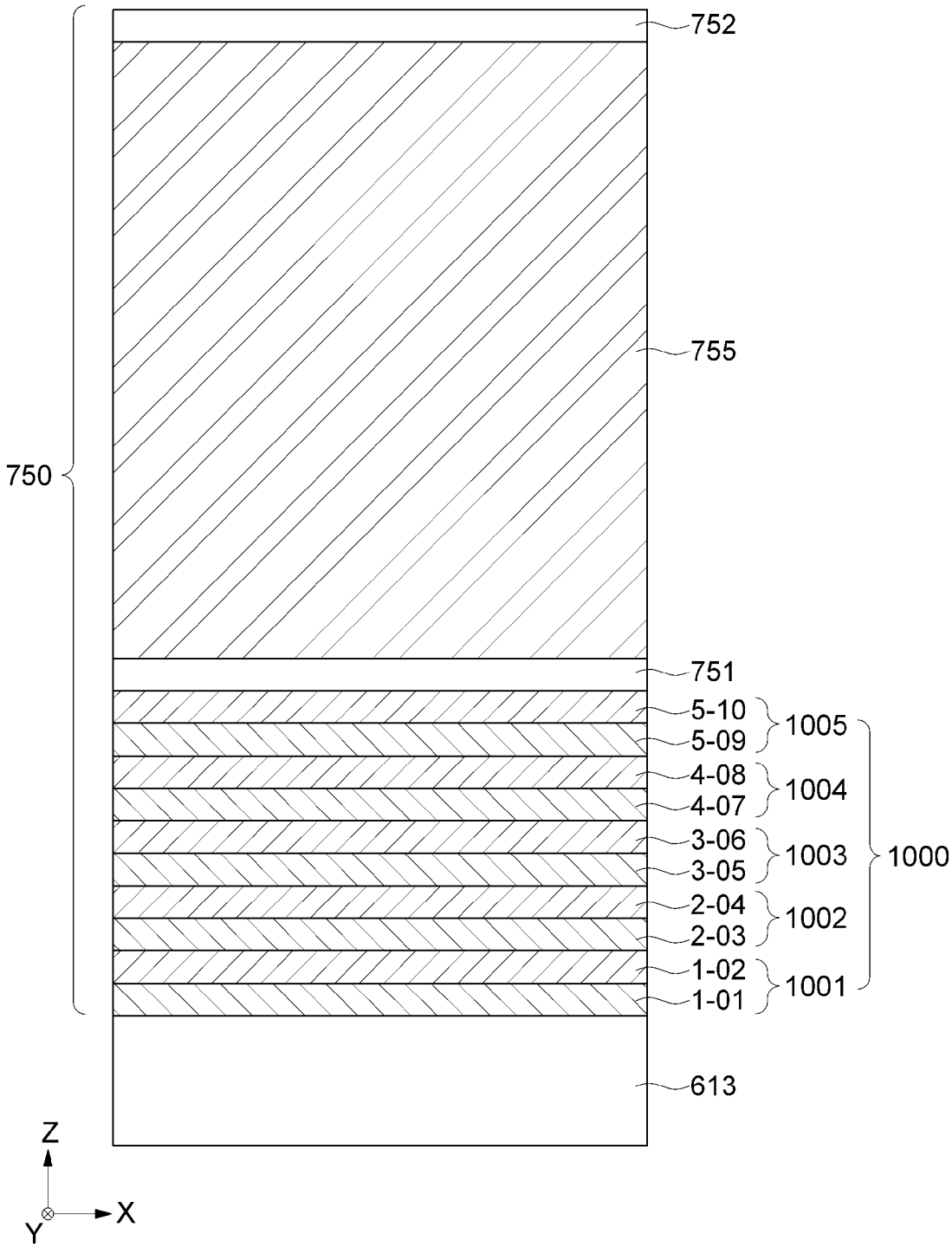
[도11]



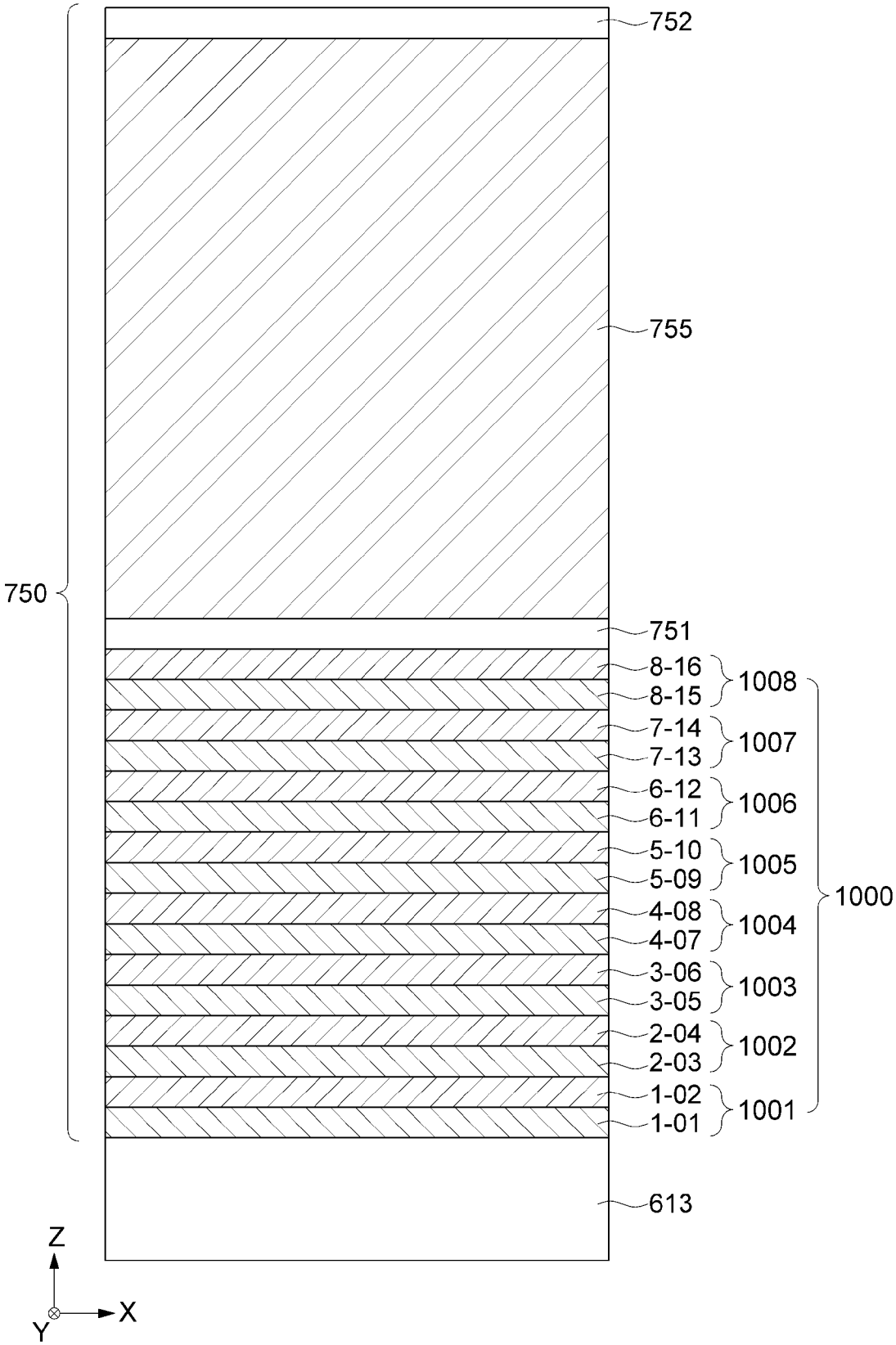
[도12]


752
755
750
751
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
1000
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
613
Z
X
Y

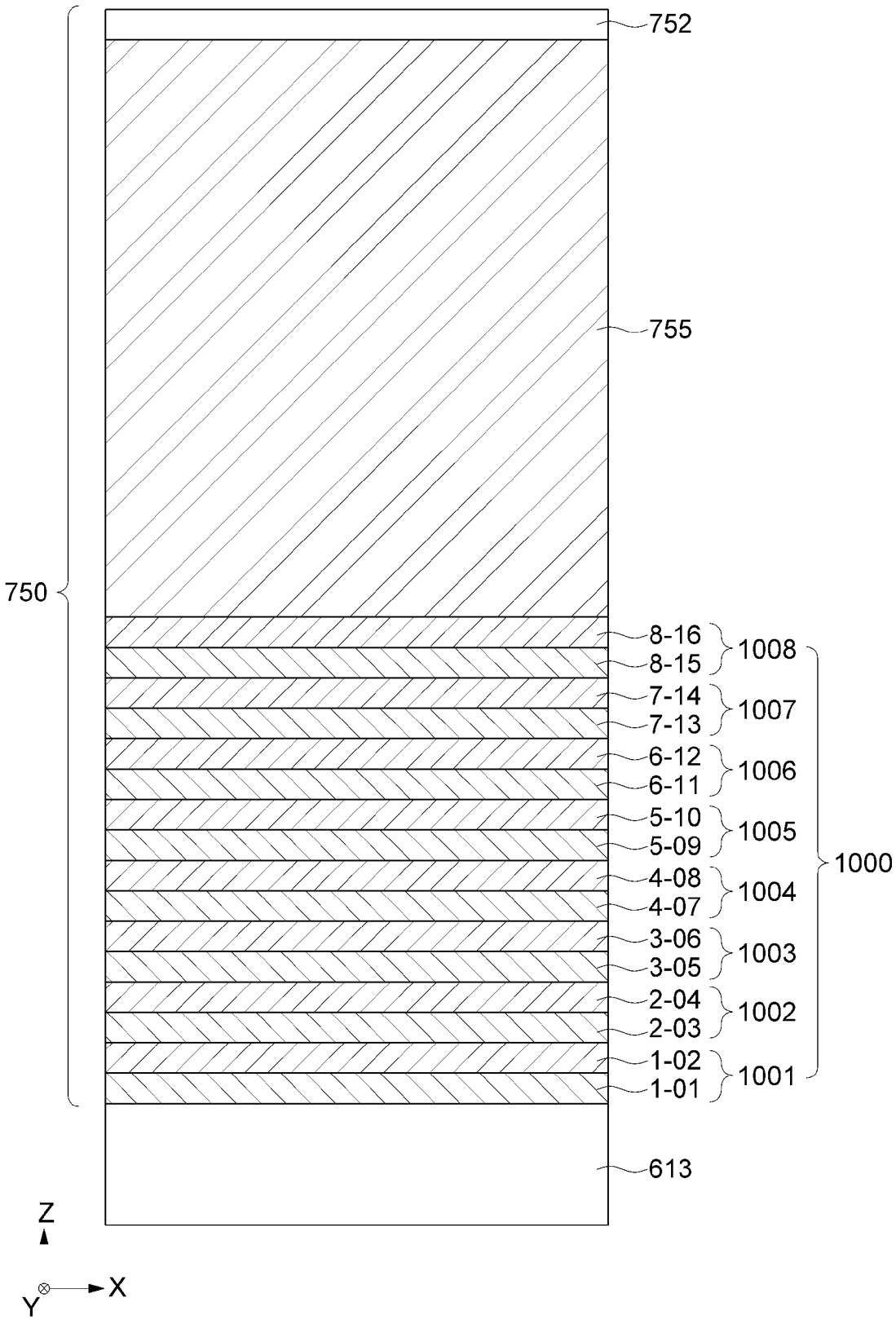
[도13]


752
755
750
751
5-10
5-09
1005
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
1000
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
613
Z
X
Y

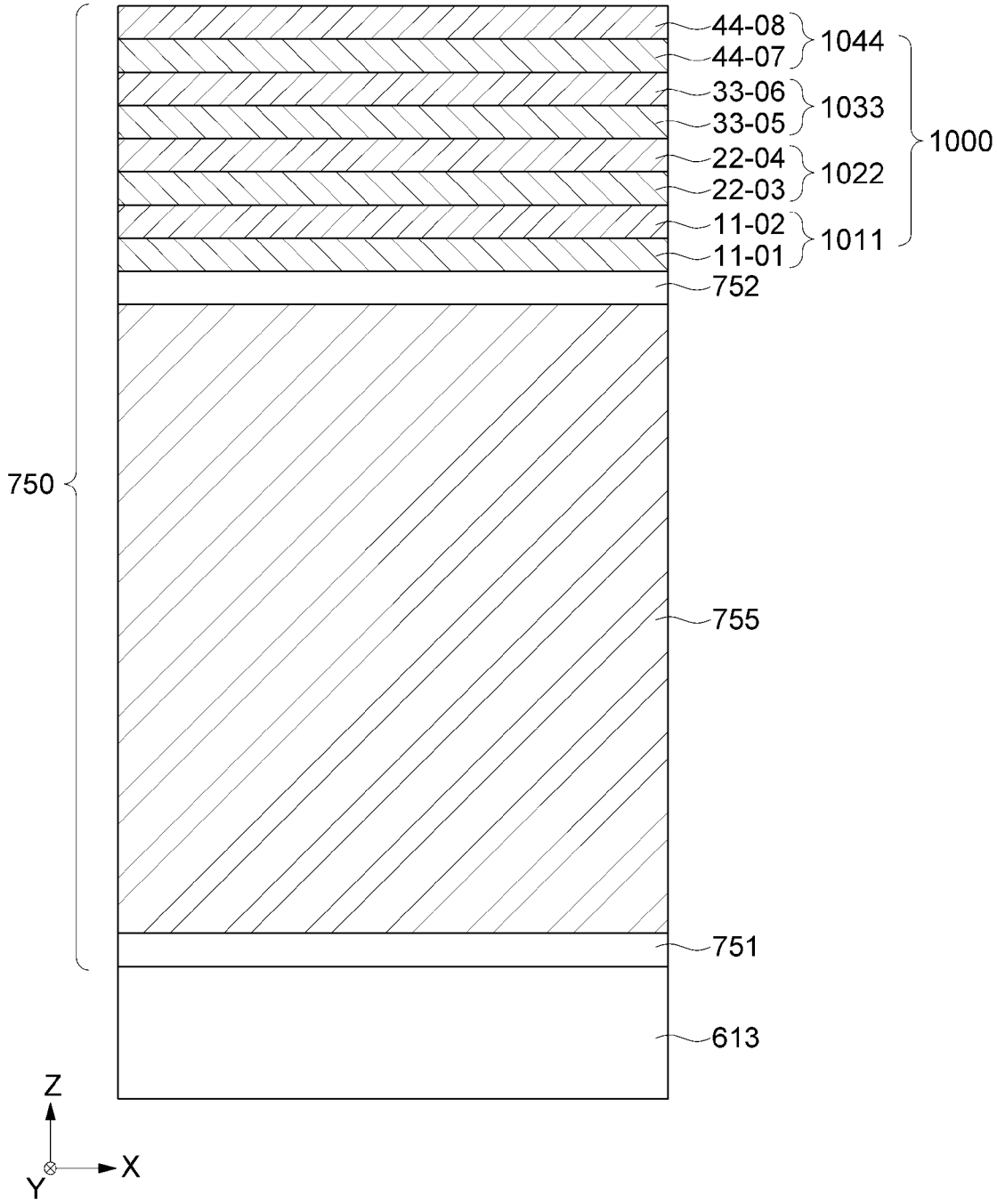
[도14]


752
755
750
751
8-16
8-15
1008
7-14
7-13
1007
6-12
6-11
1006
5-10
5-09
1005
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

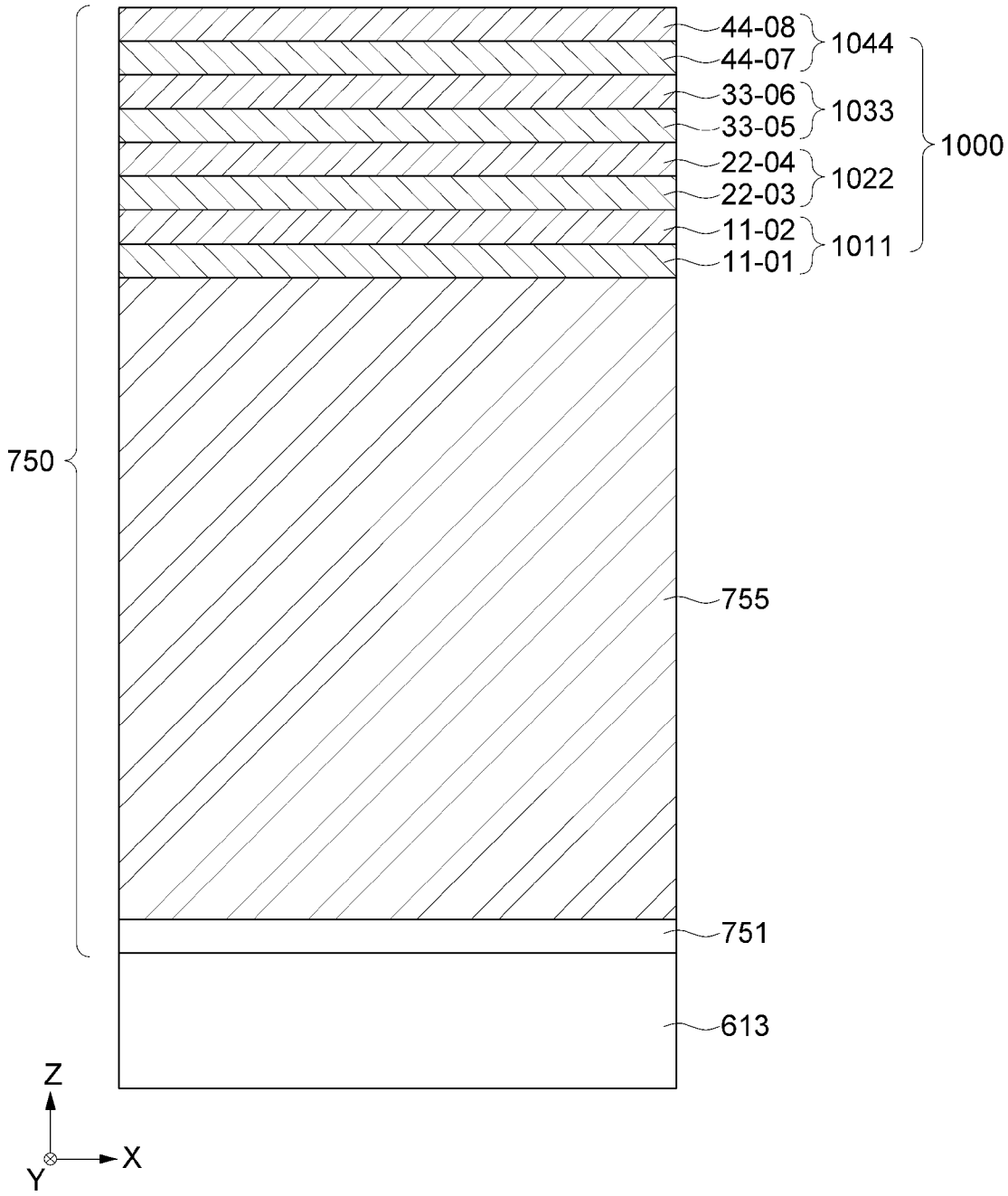
[도15]


752
755
750
8-16
8-15
1008
7-14
7-13
1007
6-12
6-11
1006
5-10
5-09
1005
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

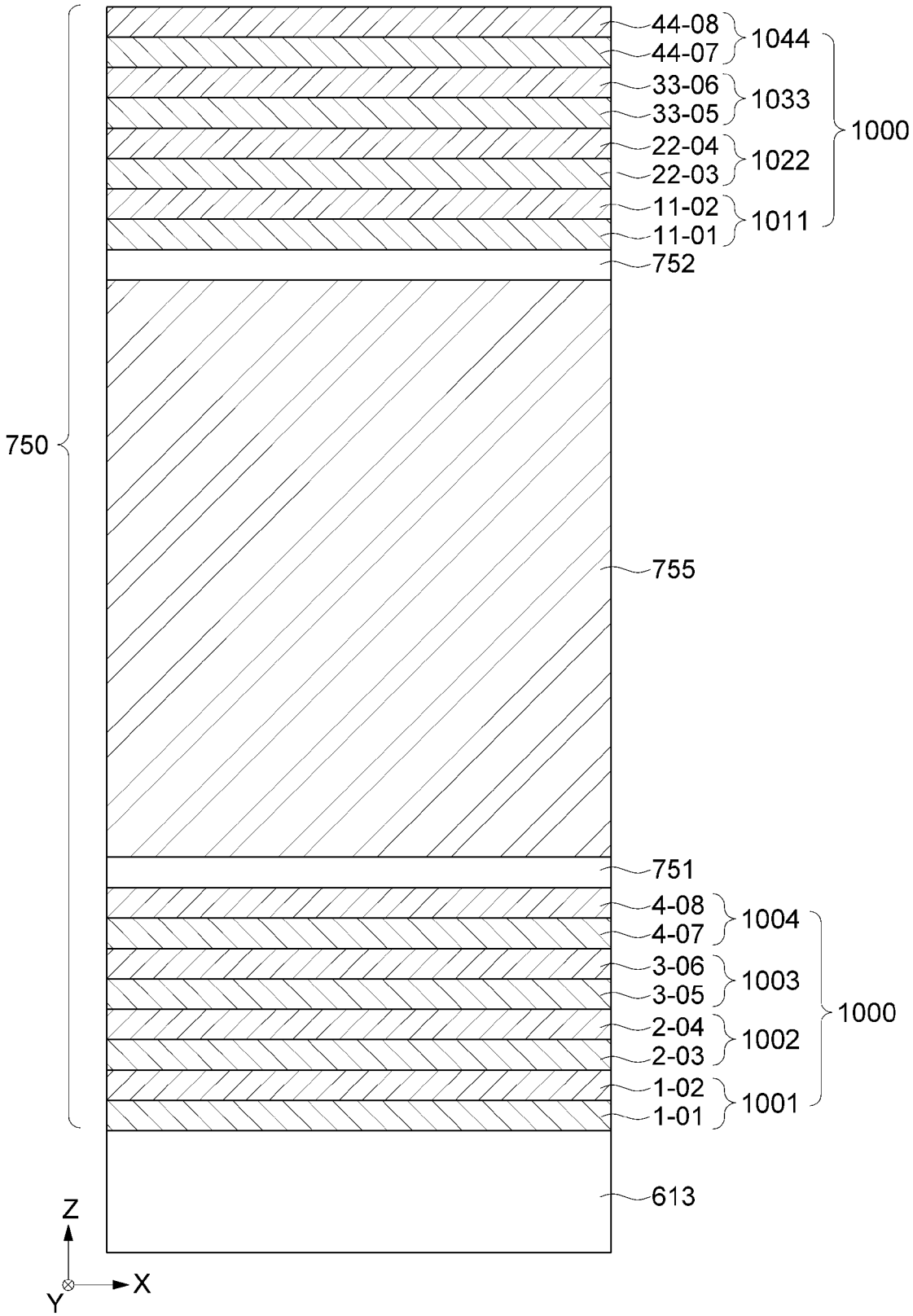
[도16]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
752
750
755
751
613
Z
X
Y

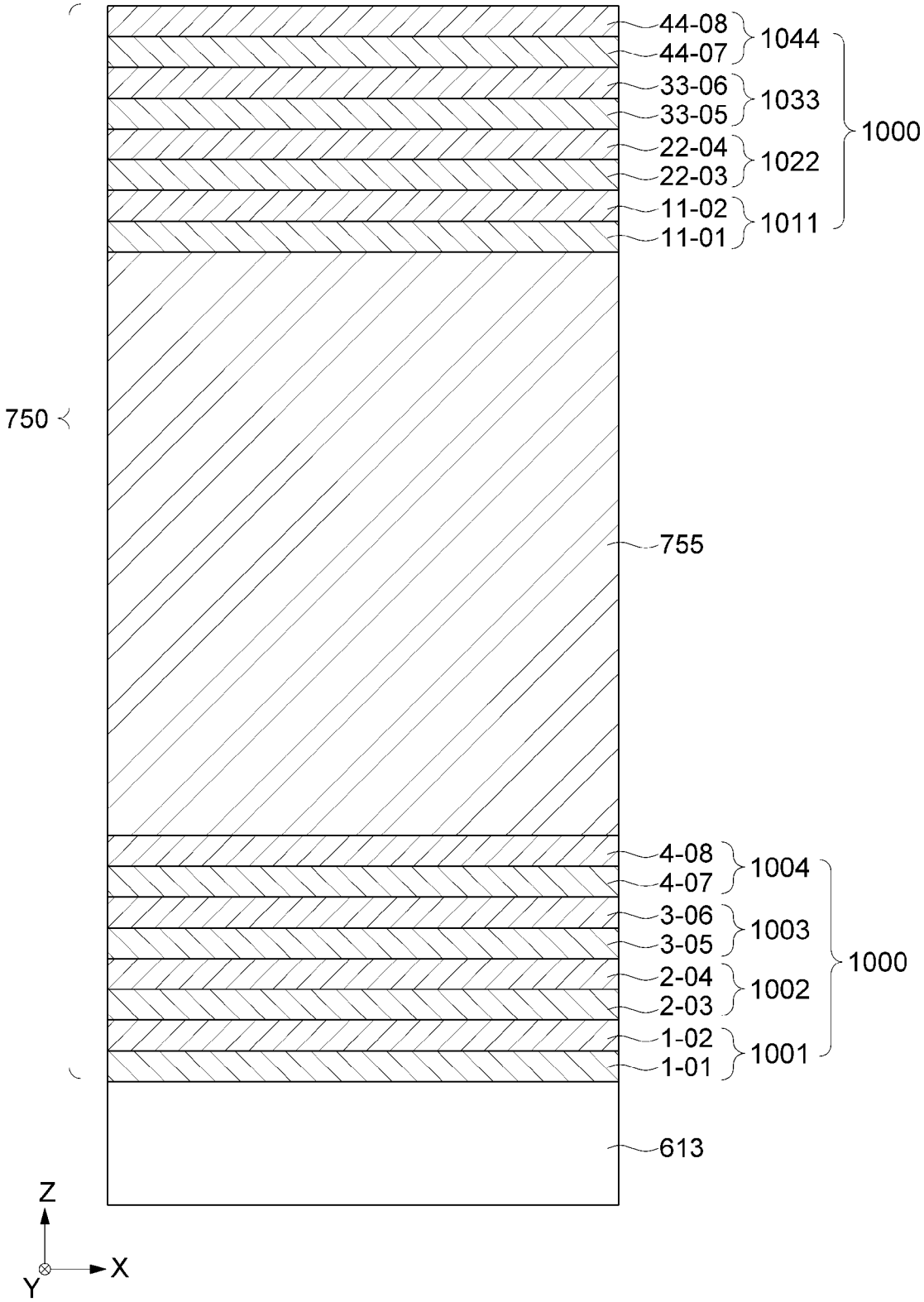
[도17]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
750
755
751
613
Z
X
Y

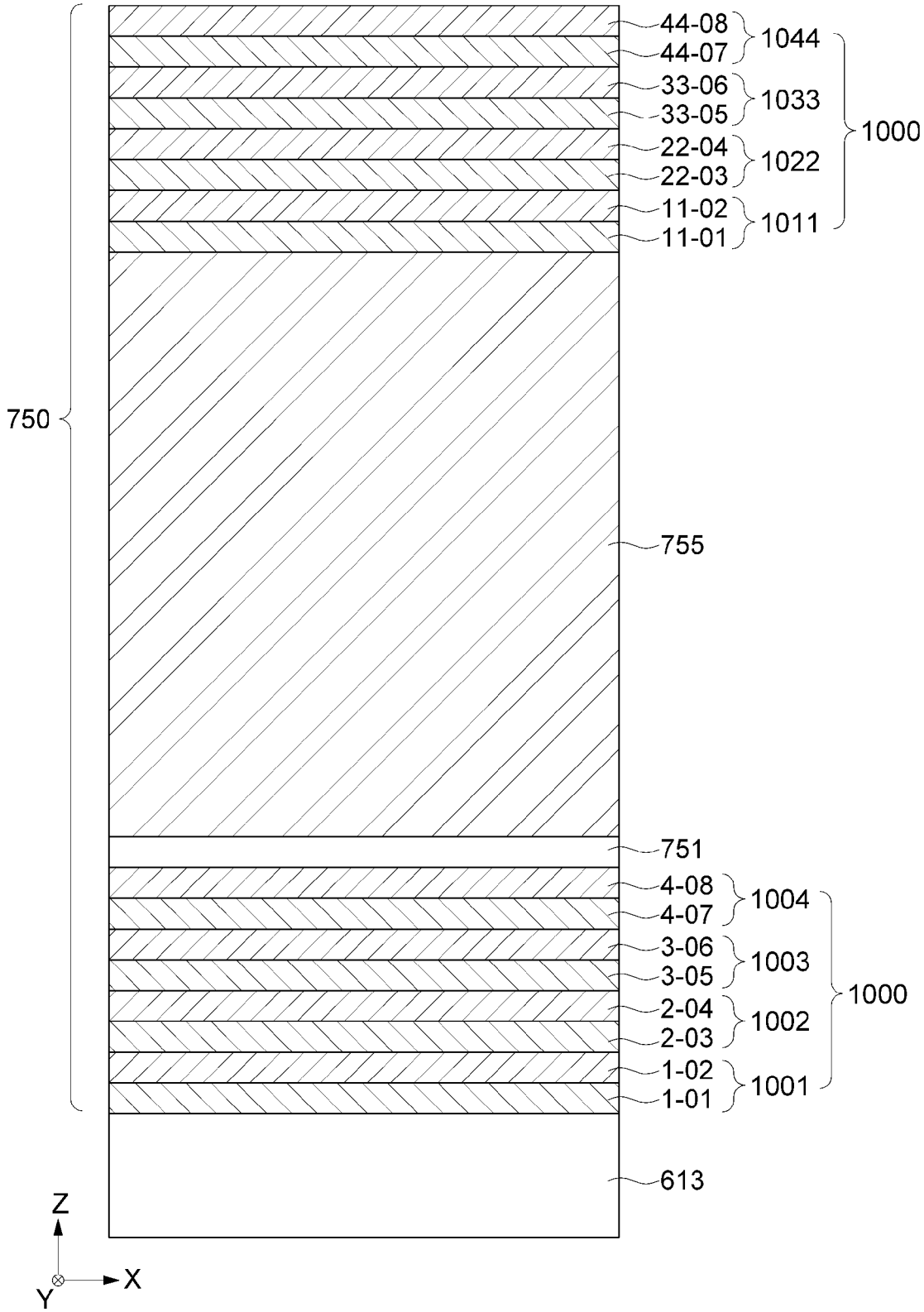
[도18]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
752
750
755
751
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

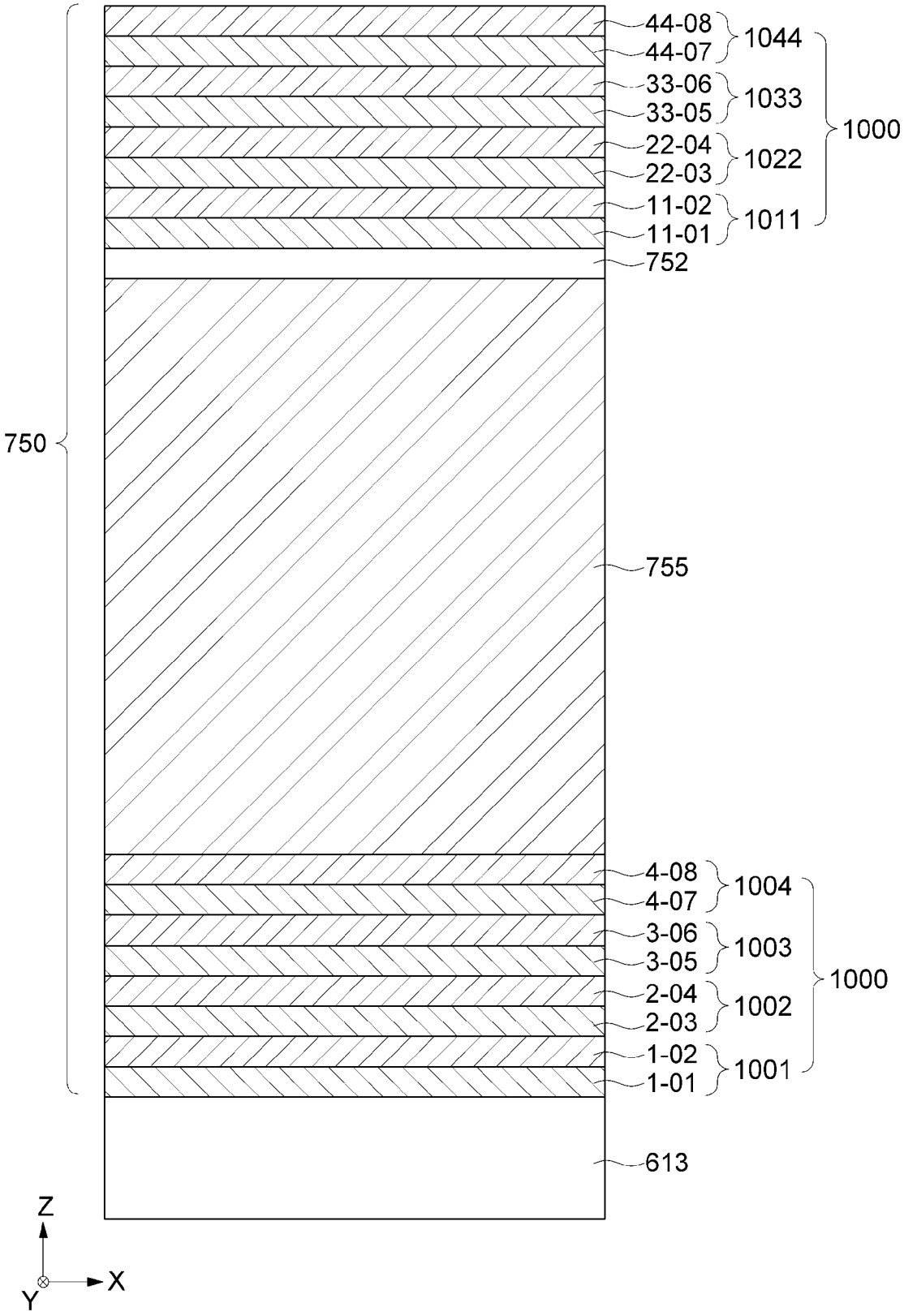
[도19]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
750
755
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

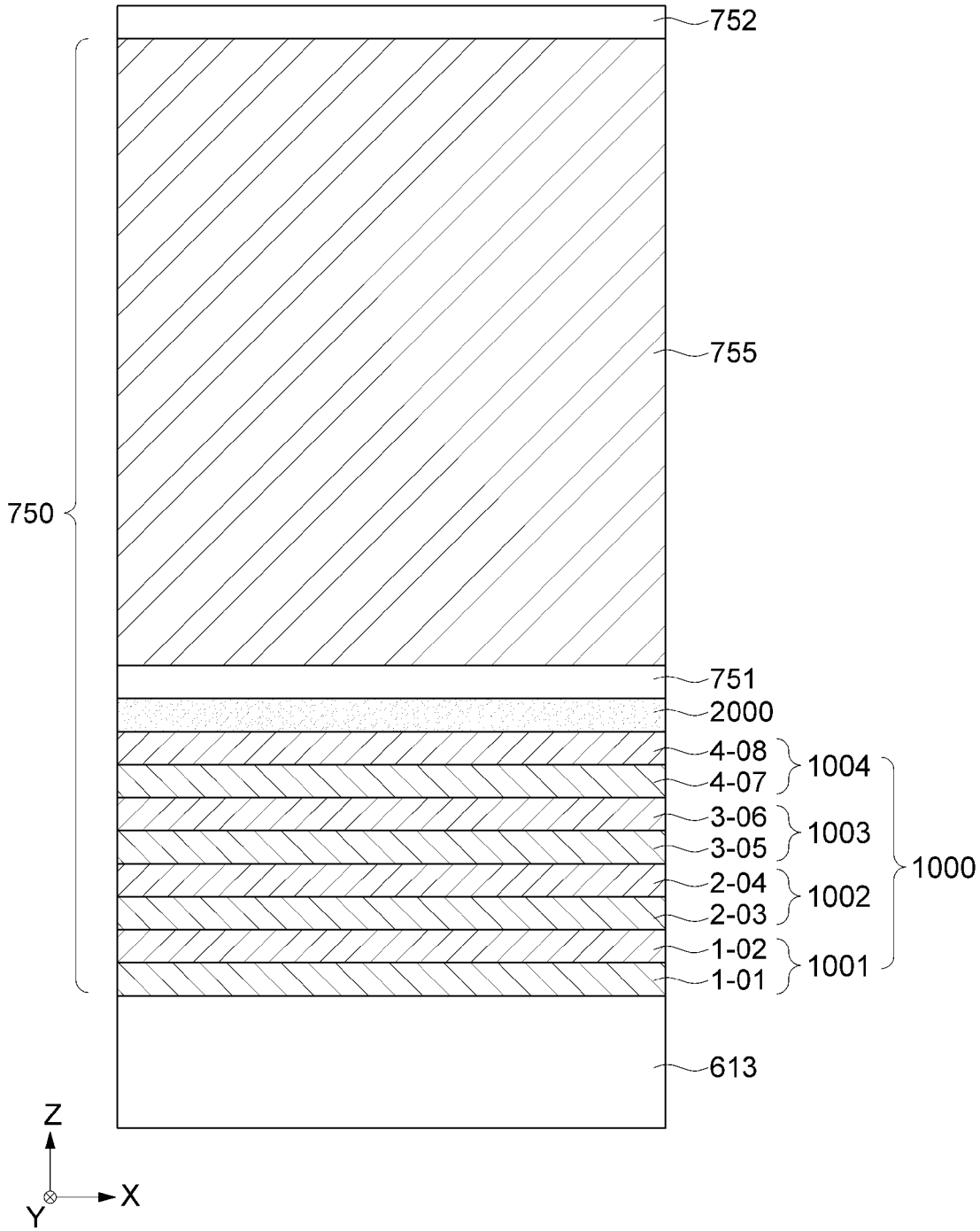
[도20]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
750
755
751
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

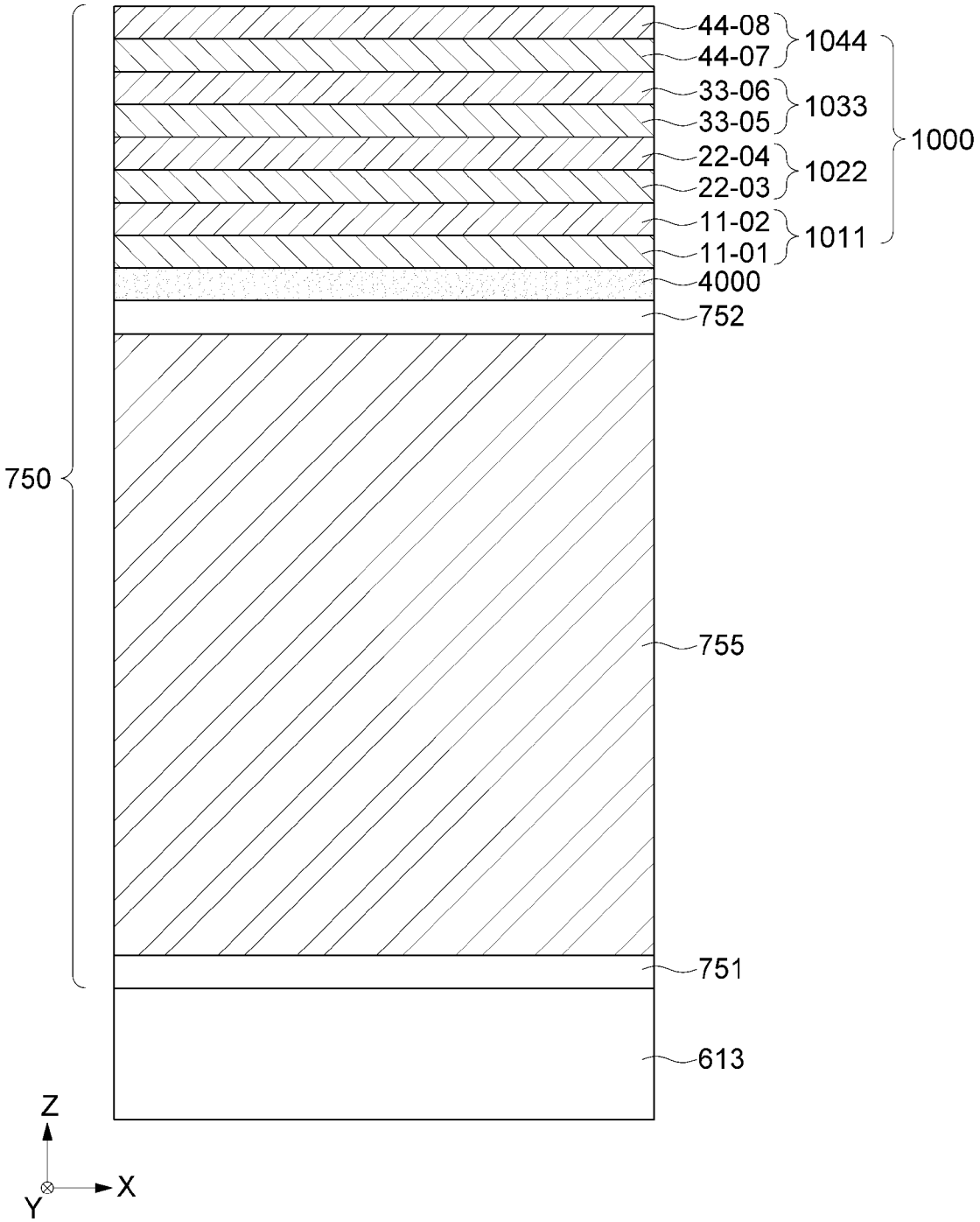
[도21]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
752
750
755
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
1000
613
Z
X
Y

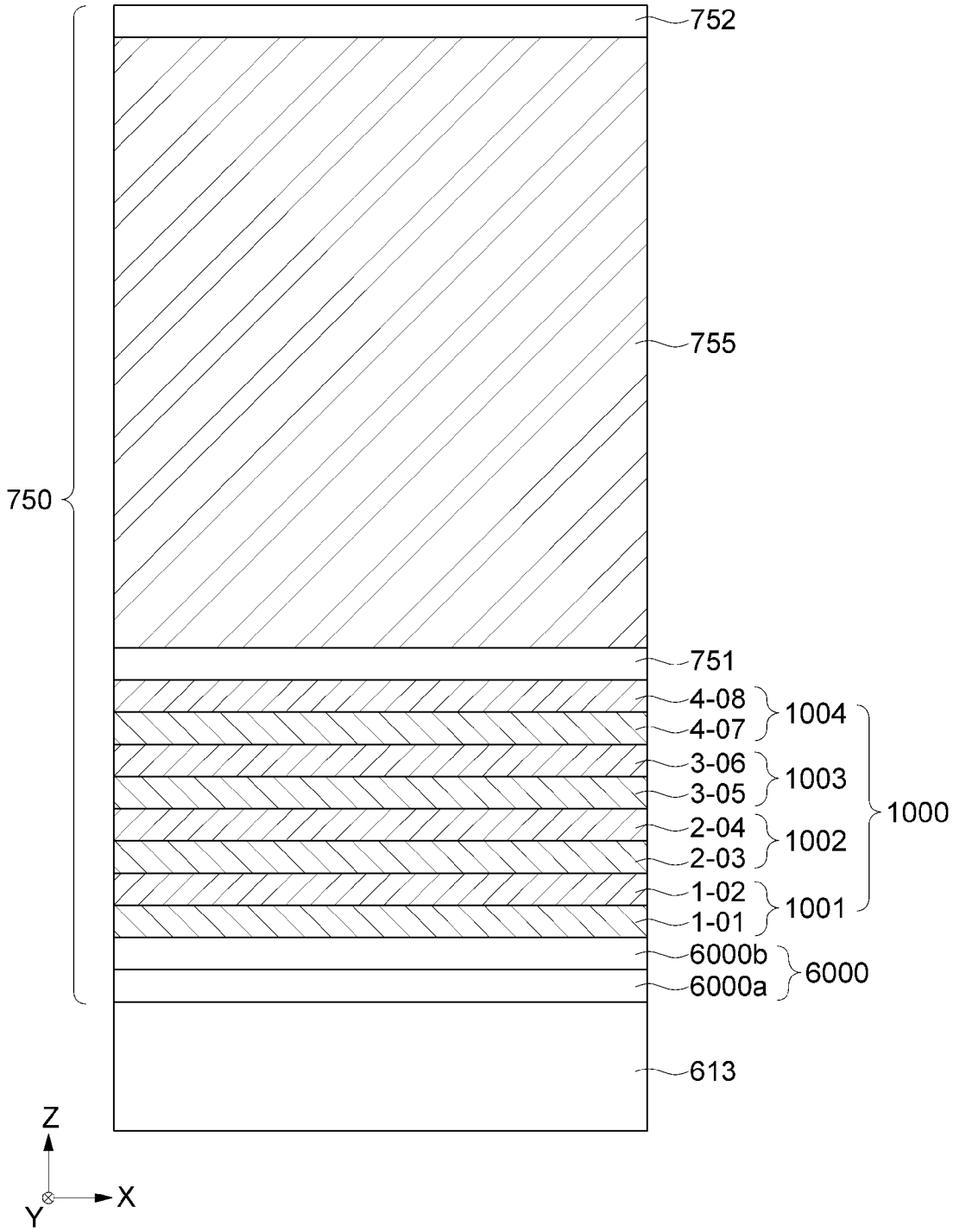
[도22]


752
755
750
751
2000
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
1000
2-04
2-03
1002
1-02
1-01
1001
613
Z
X
Y

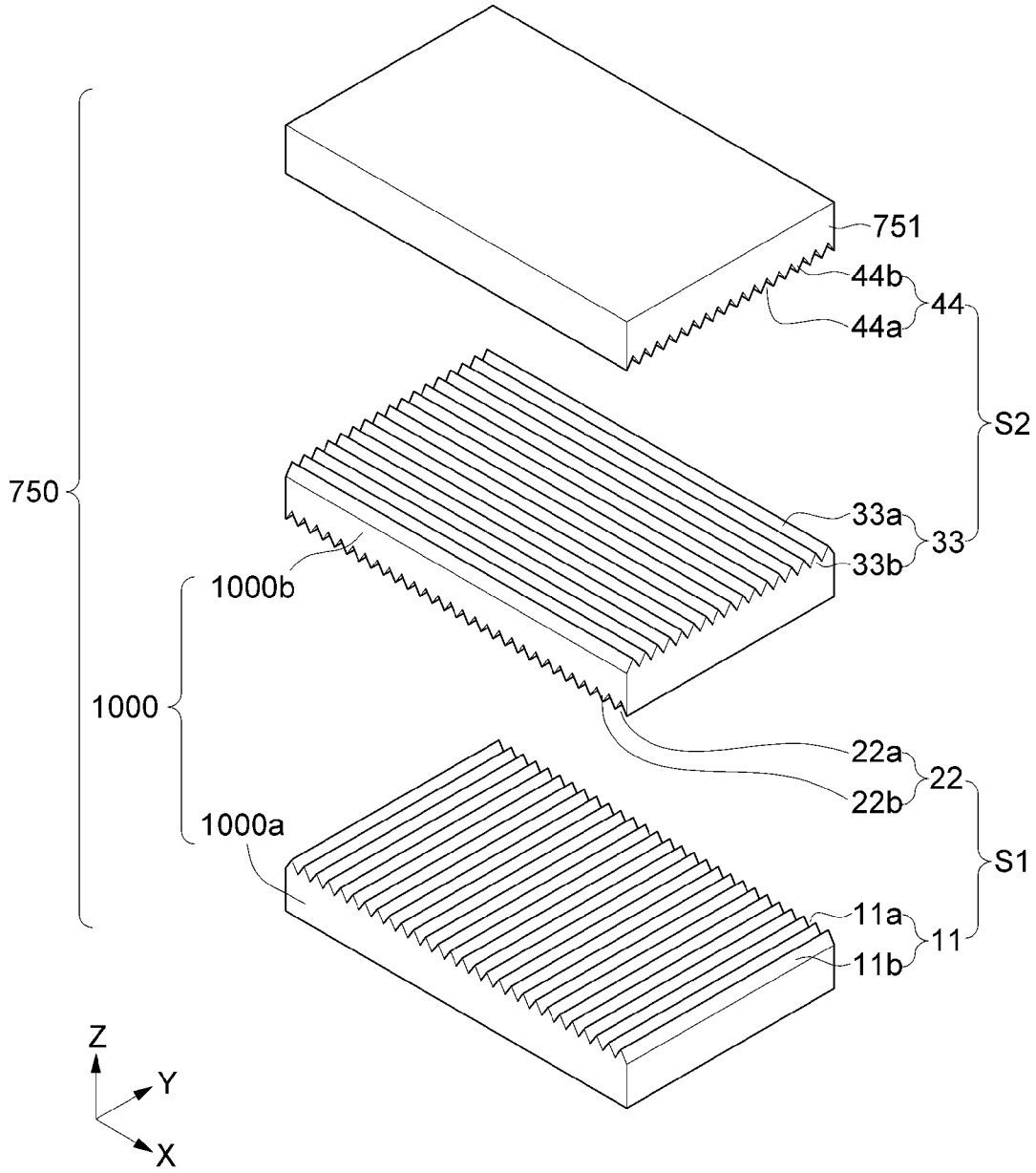
[도23]


44-08
44-07
1044
33-06
33-05
1033
22-04
22-03
1022
11-02
11-01
1011
1000
4000
752
750
755
751
613
Z
X
Y

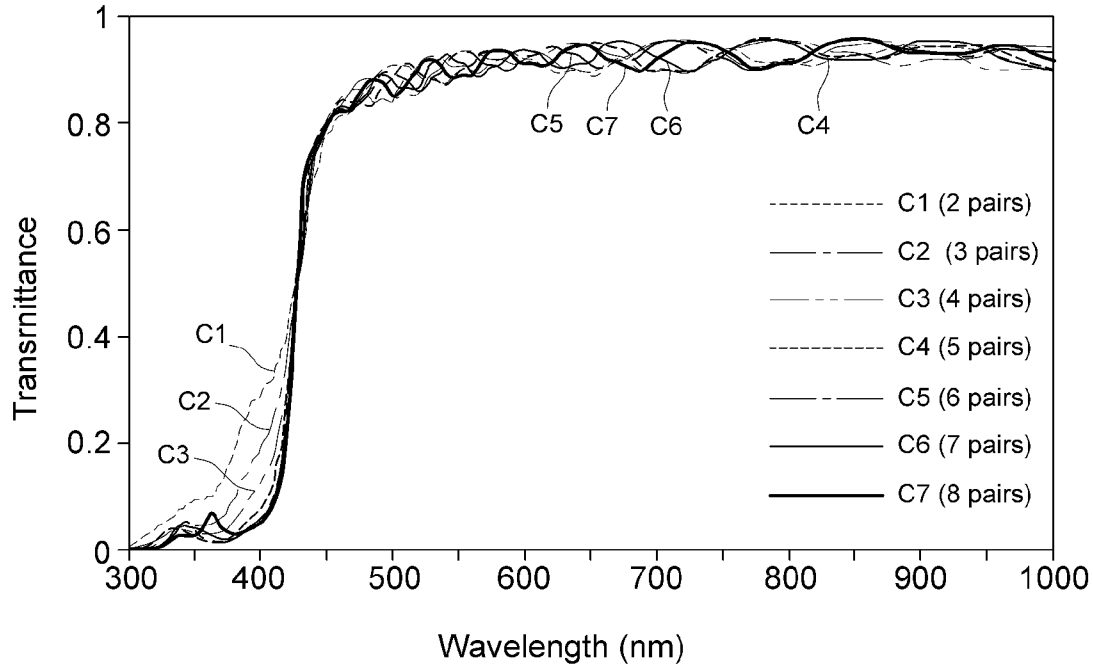
[도24]


752
755
750
751
4-08
4-07
1004
3-06
3-05
1003
2-04
2-03
1002
1000
1-02
1-01
1001
6000b
6000a
6000
613
Z
X
Y

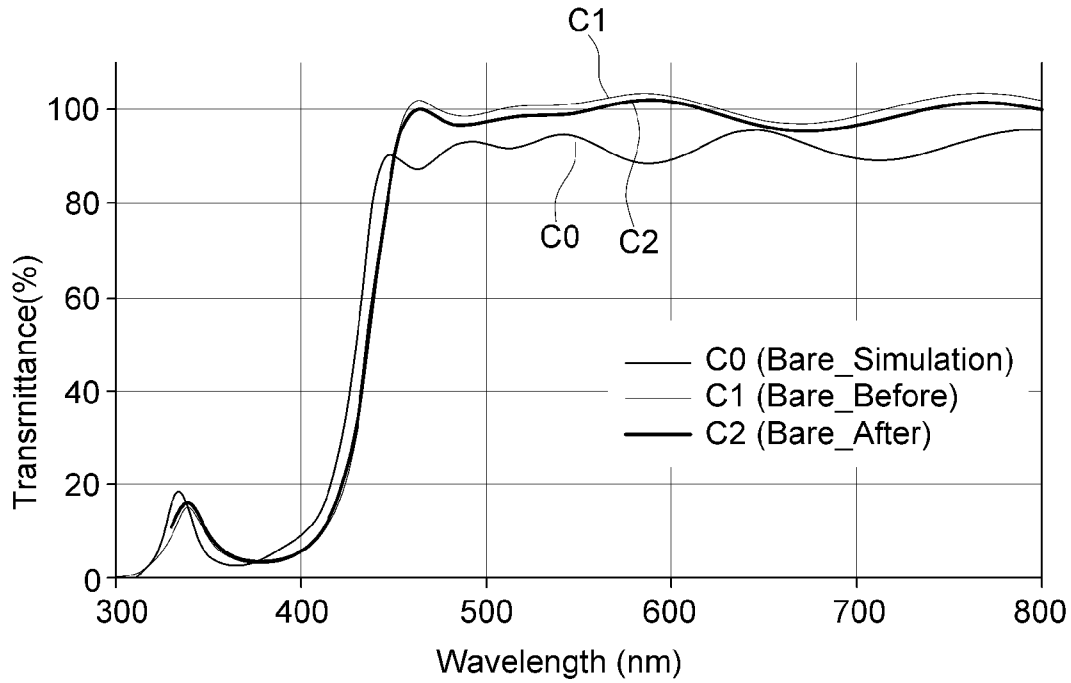
[도25]


751
44b
44a
44
S2
750
33a
33b
33
1000b
1000
22a
22b
22
S1
1000a
11a
11b
11
Z
Y
X

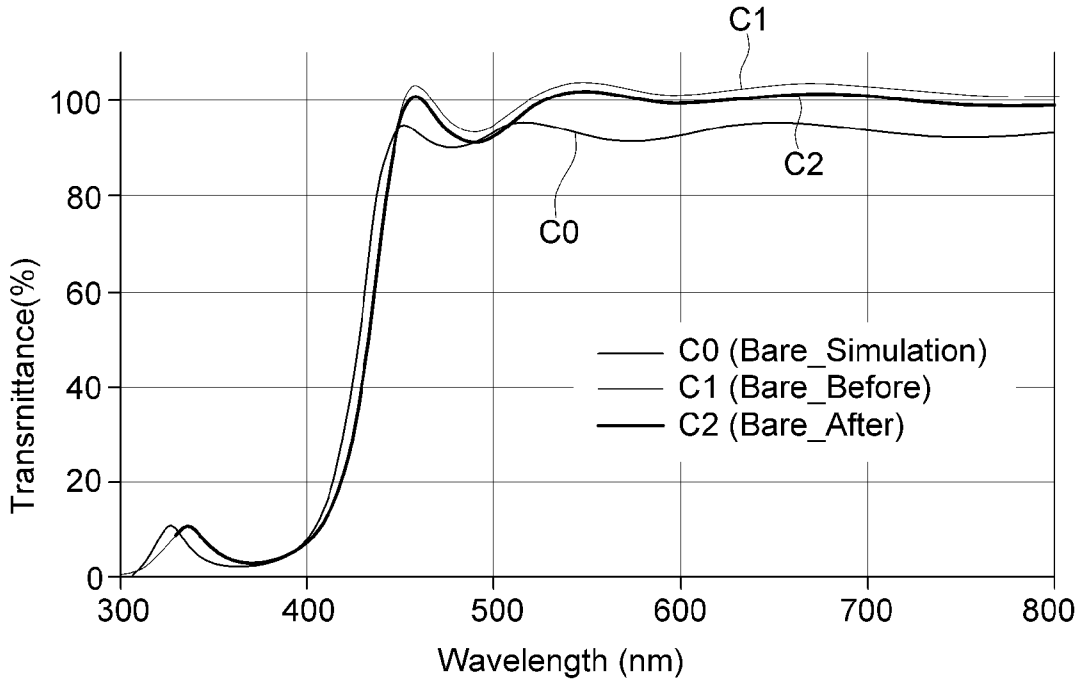
[도26]


Transrnittance
Wavelength (nm)
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C1 (2 pairs)
C2 (3 pairs)
C3 (4 pairs)
C4 (5 pairs)
C5 (6 pairs)
C6 (7 pairs)
C7 (8 pairs)

[도27]


Transrnittance(%)
Wavelength (nm)
C0
C1
C2
C0 (Bare_Simulation)
C1 (Bare_Before)
C2 (Bare_After)

[도28]



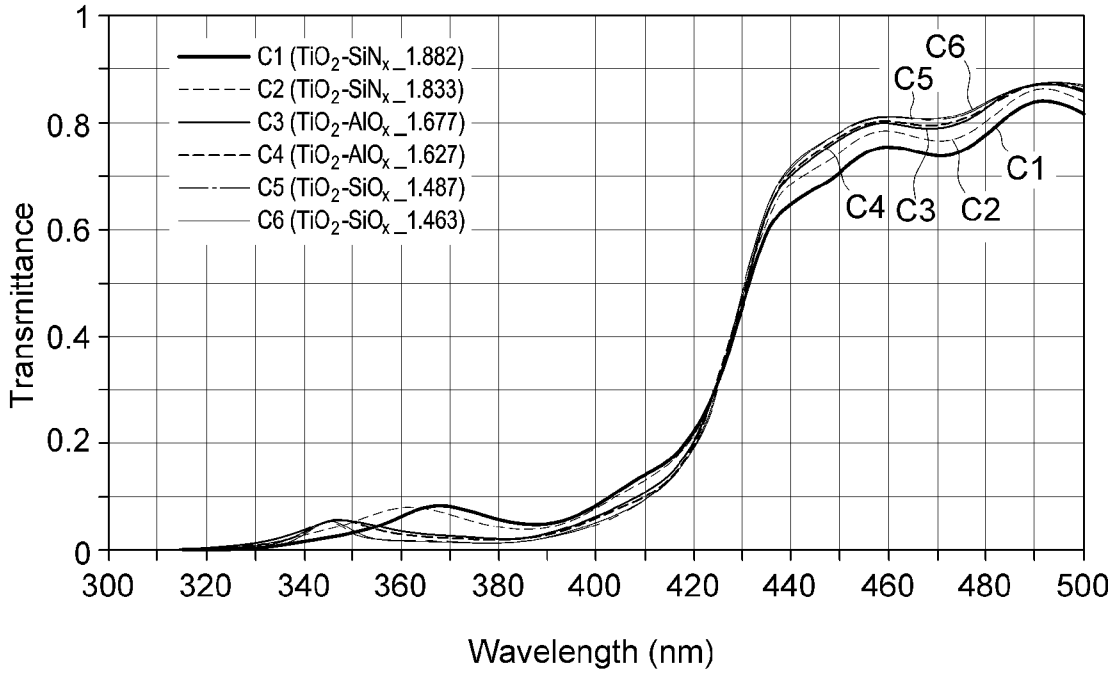
[도29]

	TiO_2	SiNx	SiNx	AlOx	AlOx	SiOx	SiOx
굴절률 (n)	2.288	1.882	1.833	1.677	1.627	1.487	1.463
TiO_2와 굴절률 차이	—	0.406	0.455	0.611	0.661	0.801	0.825

[도30]

	①(TiO_2-SiNx)	②(TiO_2-SiNx)	③(TiO_2-AlOx)	④(TiO_2-AlOx)	⑤(TiO_2-SiOx)	⑥(TiO_2-SiOx)
@405nm	11.46	10.60	8.60	8.08	7.41	7.25
@450nm	70.88	74.35	76.89	77.33	78.10	78.30

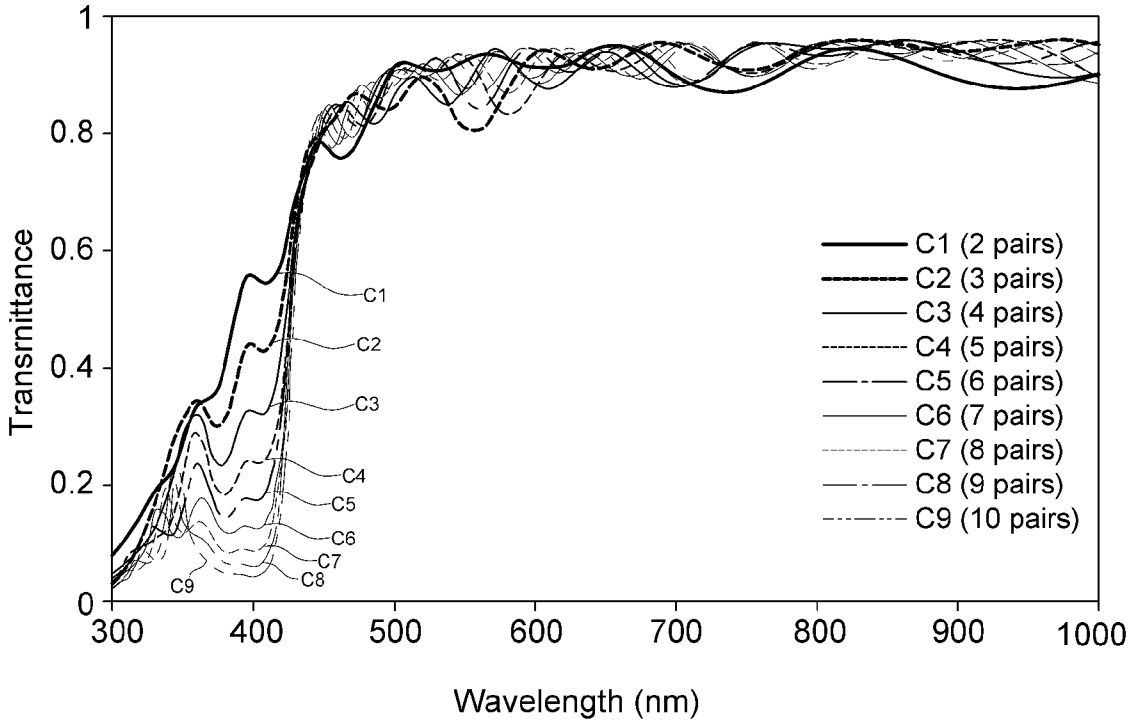
[도31]



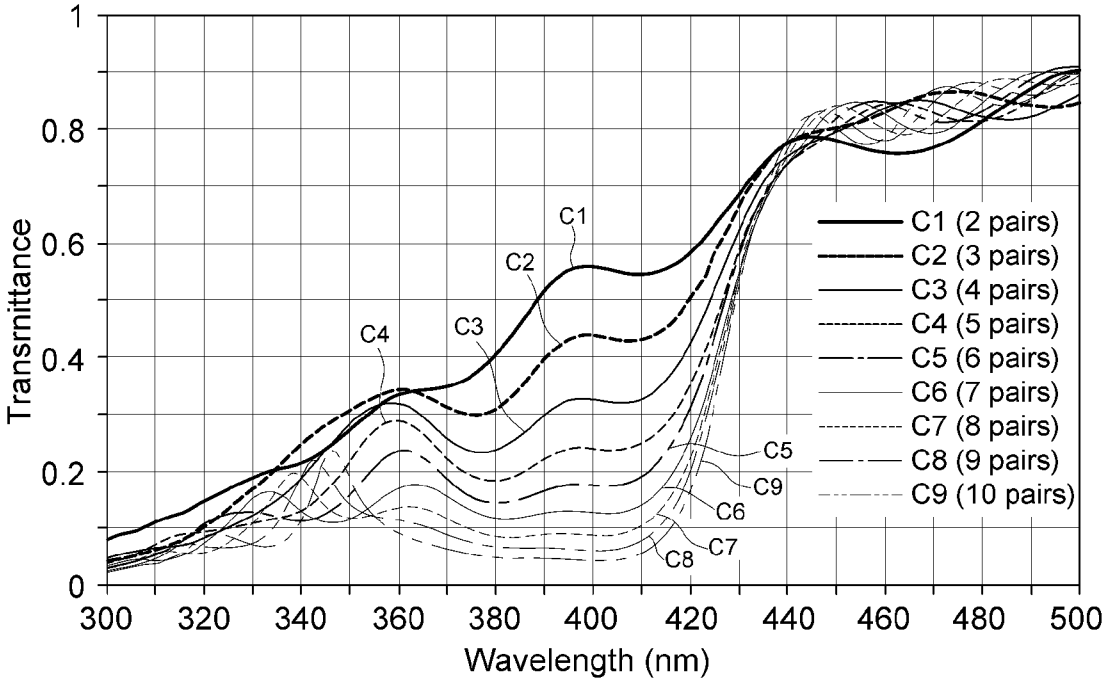
[도32a]

투과도	5 pairs	6 pairs	7 pairs	8 pairs	9 pairs	10 pairs
@405nm	23.76	17.55	12.74	9.04	6.37	4.50
@450nm	80.08	81.93	83.68	84.08	82.54	80.14

[도32b]



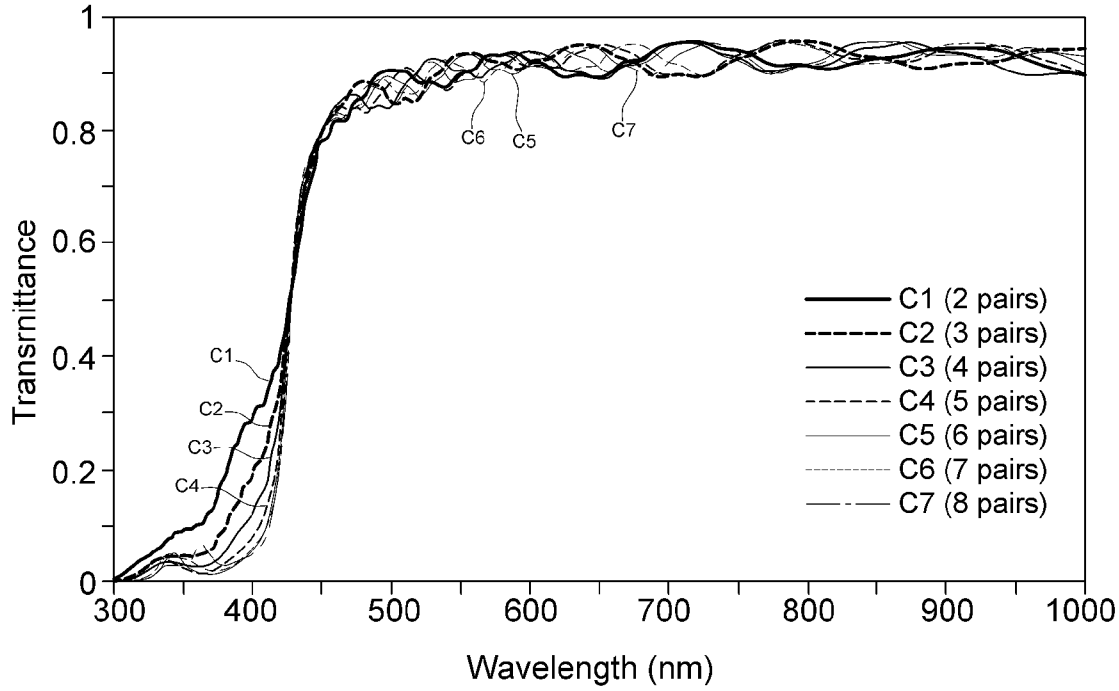
[도32c]



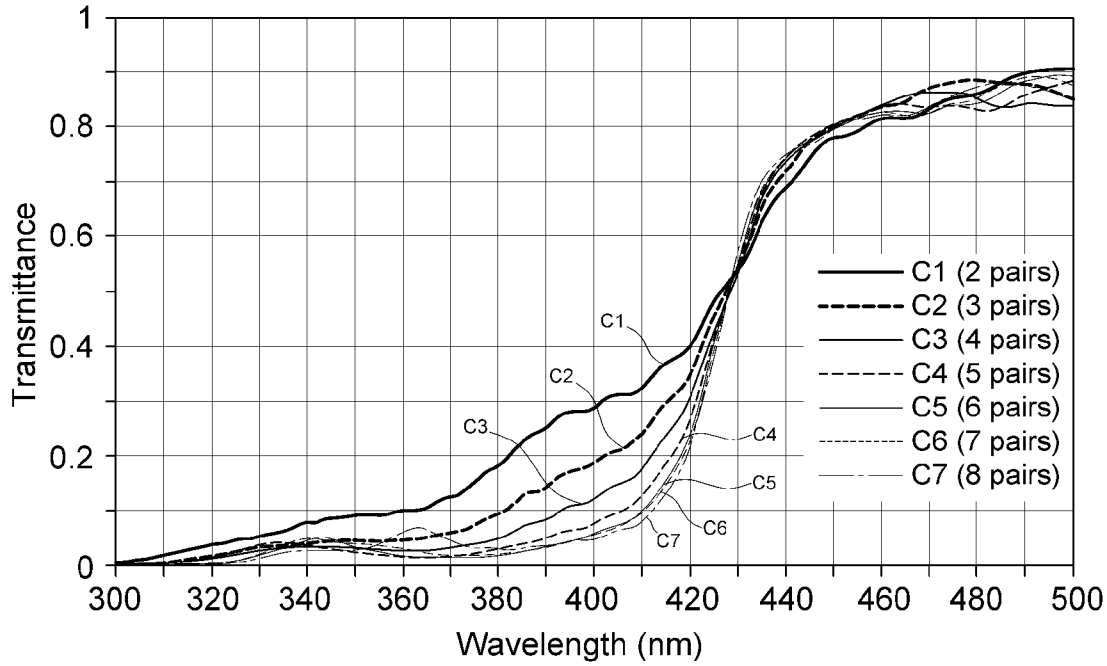
[도33a]

투과도	3 pairs	4 pairs	5 pairs	6 pairs	7 pairs	8 pairs
@405nm	21.46	14.87	9.97	7.72	7.60	6.47
@450nm	79.50	79.86	80.16	79.48	79.61	79.93
두께 (Å)	3650	4670	5740	6820	8130	9400

[도33b]



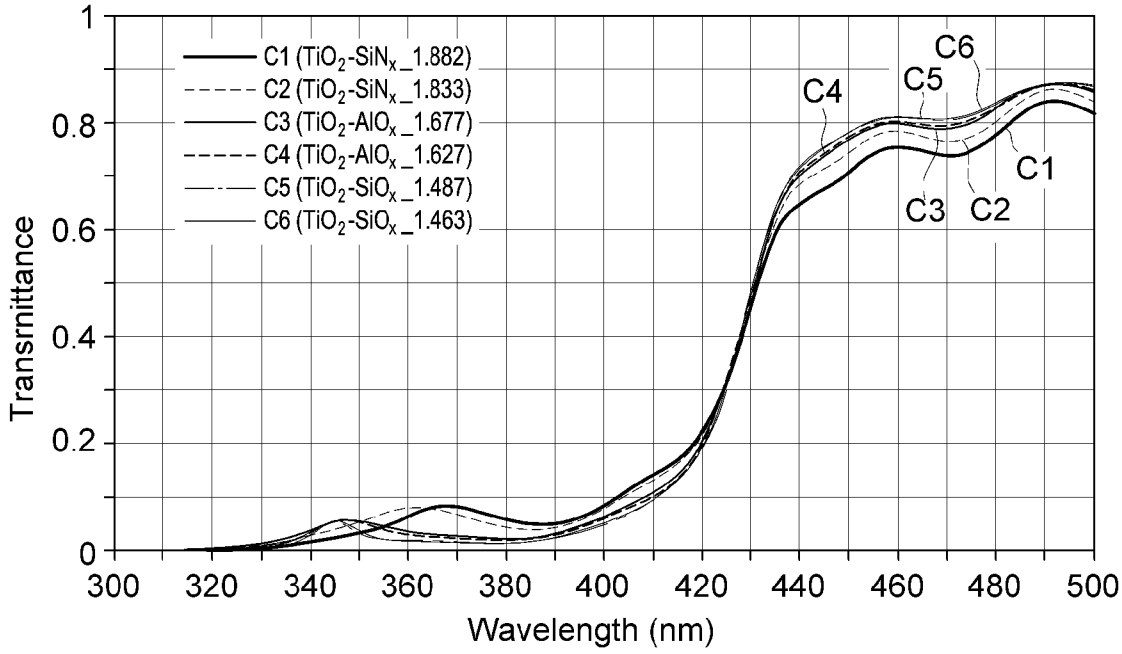
[도33c]



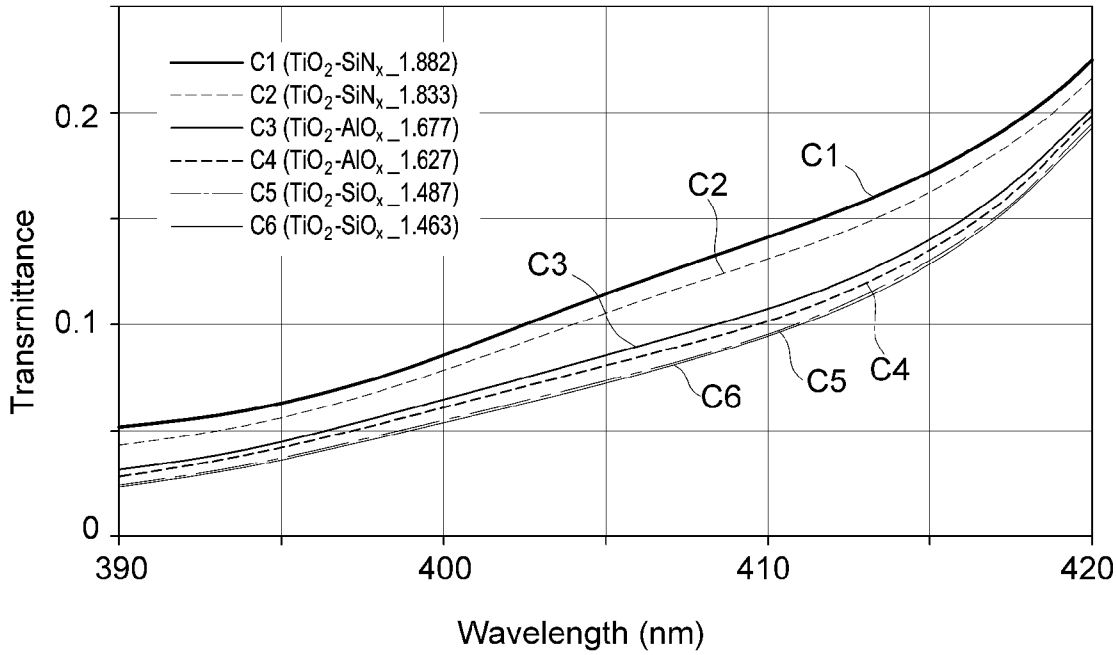
[도34a]

	TiO_2-SiNx	TiO_2-SiNx	TiO_2-AlOx	TiO_2-AlOx	TiO_2-SiOx	TiO_2-SiOx
@405nm	11.46	10.60	8.60	8.08	7.41	7.25
@450nm	70.88	74.35	76.89	77.33	78.10	78.30

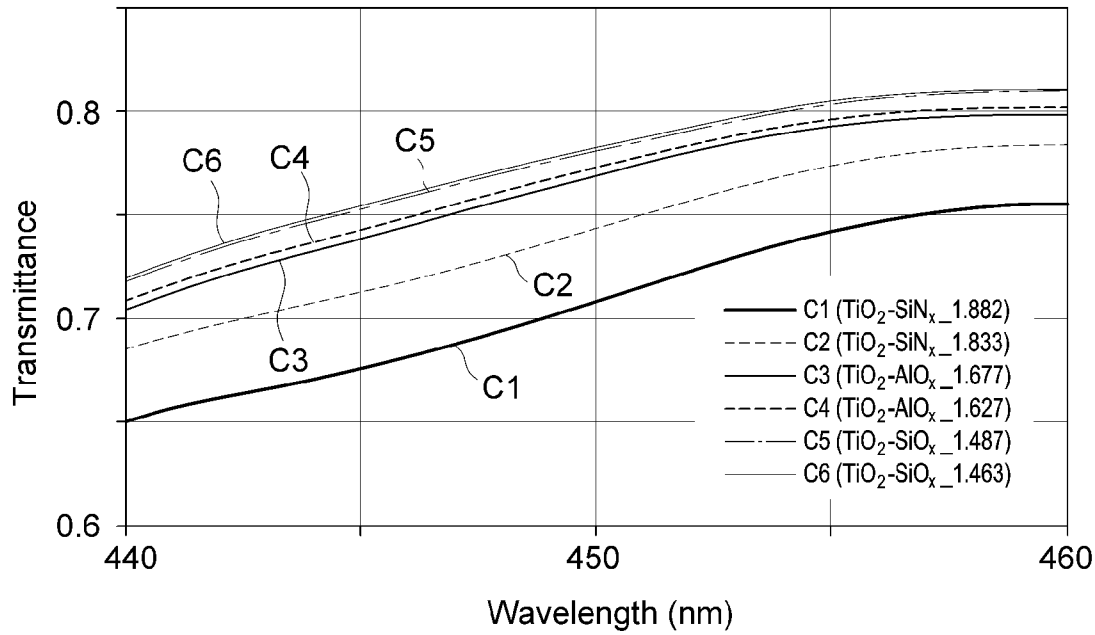
[도34b]



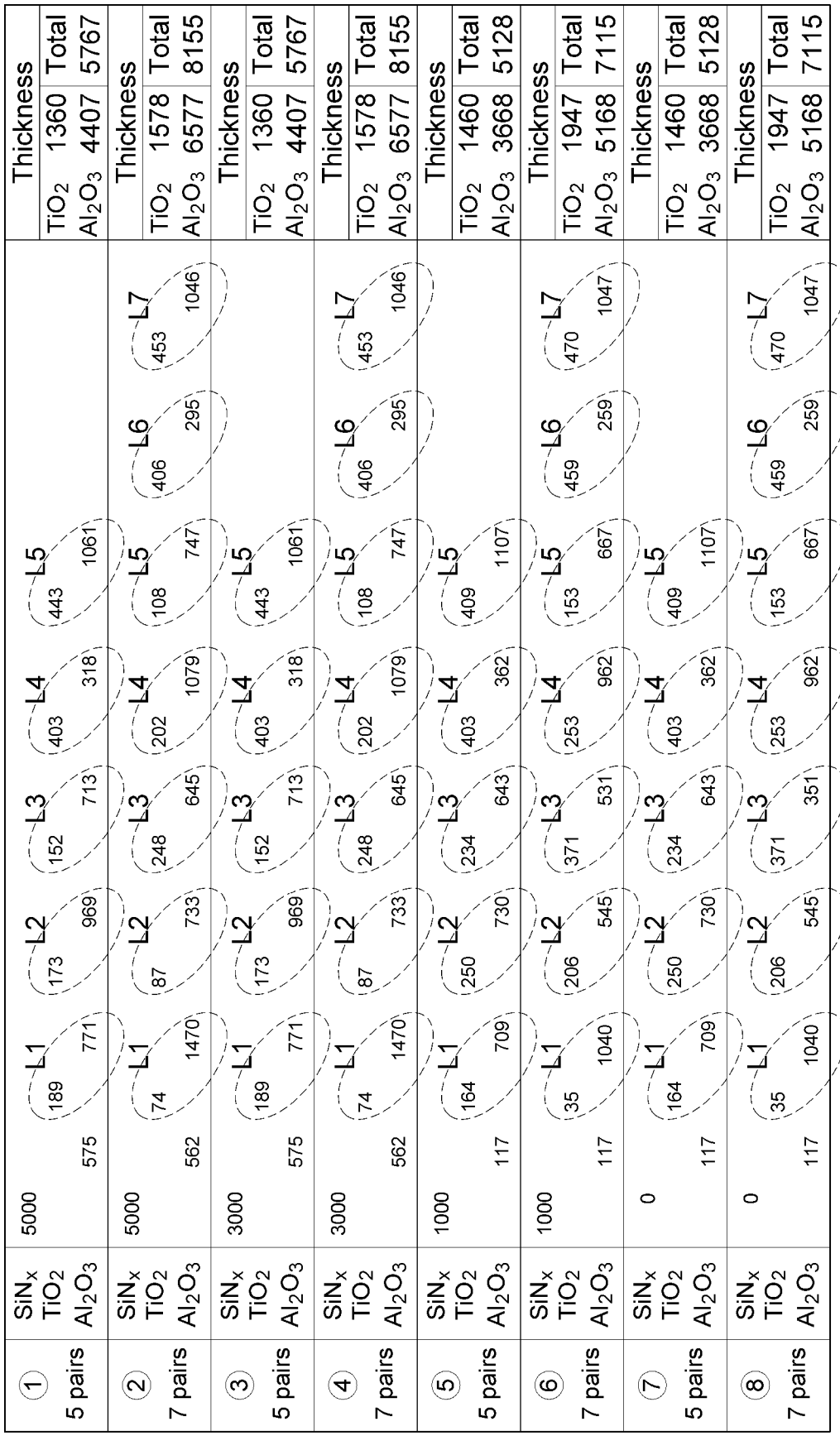
[도34c]


C1 (TiO2-SiNx_1.882)
C2 (TiO2-SiNx_1.833)
C3 (TiO2-AlOx_1.677)
C4 (TiO2-AlOx_1.627)
C5 (TiO2-SiOx_1.487)
C6 (TiO2-SiOx_1.463)
Transmittance
0.2
0.1
0
390
400
410
420
Wavelength (nm)
C1
C2
C3
C4
C5
C6

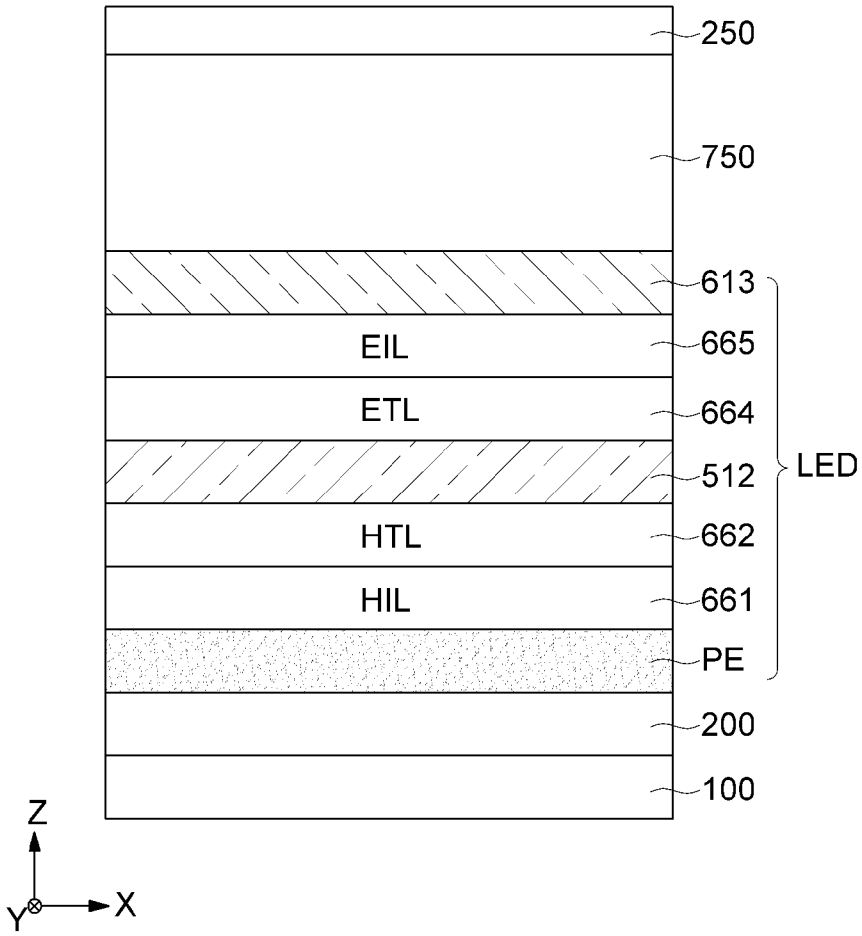
[도34d]


Transmittance
0.8
0.7
0.6
440
450
460
Wavelength (nm)
C6
C4
C5
C2
C3
C1
C1 (TiO2-SiNx_1.882)
C2 (TiO2-SiNx_1.833)
C3 (TiO2-AlOx_1.677)
C4 (TiO2-AlOx_1.627)
C5 (TiO2-SiOx_1.487)
C6 (TiO2-SiOx_1.463)

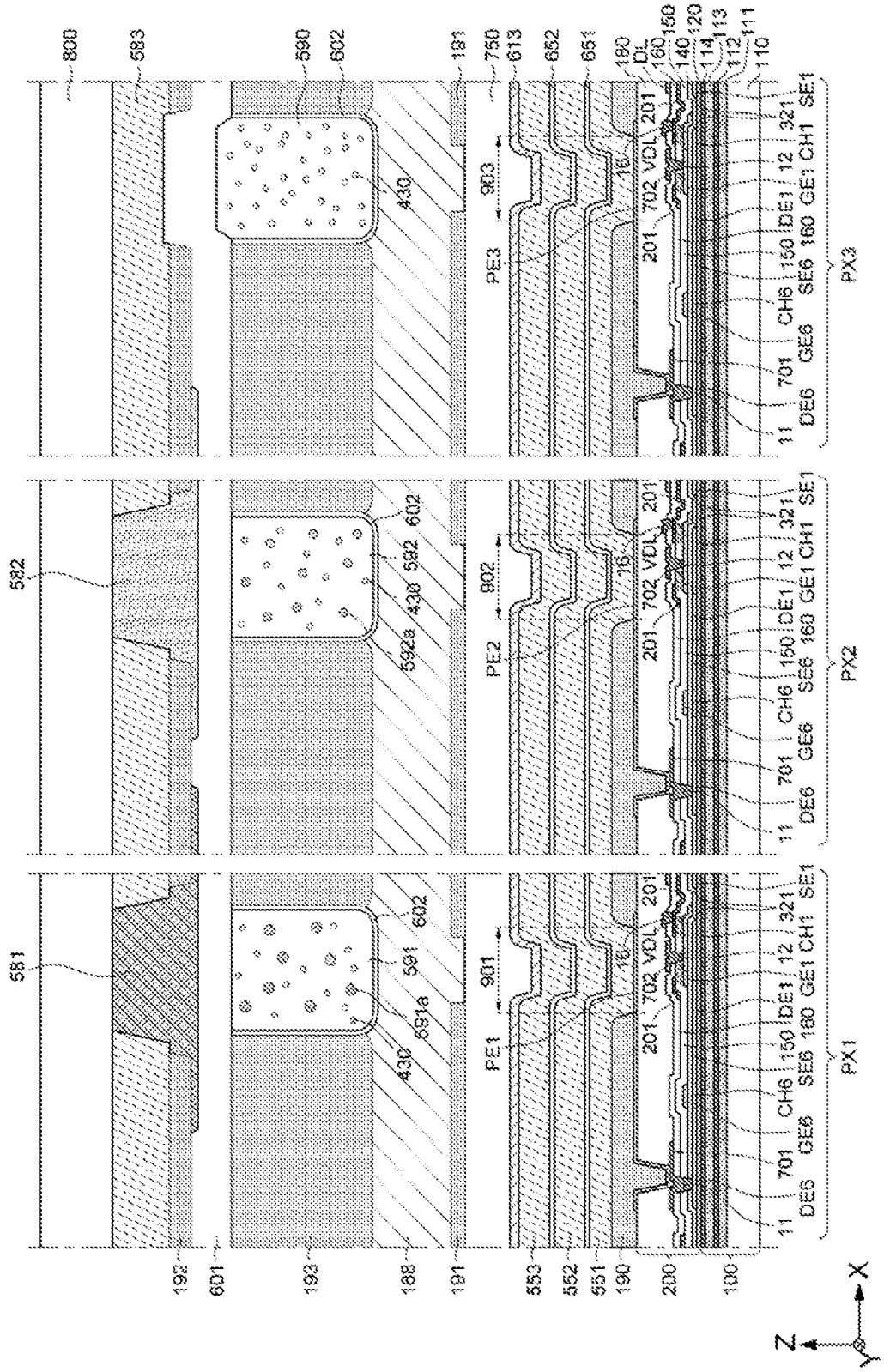
[도 35]


① 5 pairs
② 7 pairs
③ 5 pairs
④ 7 pairs
⑤ 5 pairs
⑥ 7 pairs
⑦ 5 pairs
⑧ 7 pairs
SiNx 5000
TiO2
Al2O3
575
189
771
562
74
1470
117
35
1040
0
164
709
L1
173
969
87
733
250
730
206
545
L2
152
713
248
645
234
643
371
351
L3
403
318
202
1079
253
962
L4
443
1061
108
747
409
1107
153
667
L5
406
295
459
259
L6
453
1046
470
1047
L7
Thickness
TiO2 1360 Total
Al2O3 4407 5767
TiO2 1578 Total
Al2O3 6577 8155
TiO2 1460 Total
Al2O3 3668 5128
TiO2 1947 Total
Al2O3 5168 7115

[도36]


250
750
613
EIL
665
ETL
664
512
LED
HTL
662
HIL
661
PE
200
100
Z
Y
X

[도 37]


800
583
590
602
181
750
613
652
651
180
DL
160
150
140
120
114
113
112
111
110
581
582
583
591
591a
592a
601
602
188
191
193
200
201
321
430
553
552
551
190
100
PE1
PE2
PE3
901
902
903
702
VDL
16
11
701
CH6
SE6
GE6
DE6
150
160
180
GE1
CH1
SE1
DE1
12
PX1
PX2
PX3
X
Y
Z

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/001236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52(2006.01)i, H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/56(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)

H01L 51/52; G02F 1/017; G02F 1/1335; G02F 1/1362; H01L 27/32; H01L 51/50; H05B 33/04; H01L 51/56

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: sealing part, complex inorganic membrane, refractive index, organic membrane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0090635 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 06 August 2015 See paragraphs [0048]-[0093]; and figures 2-3.	1-40
Y	KR 10-2016-0001799 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 07 January 2016 See paragraphs [0040]-[0090], [0129]-[0149]; and figures 1-5, 11-13.	1-40
Y	KR 10-2012-0113555 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 15 October 2012 See paragraphs [0021]-[0041]; and figures 1-2.	25-27
Y	KR 10-2017-0099026 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 31 August 2017 See paragraphs [0046]-[0059]; claims 1-9; and figure 1.	37-38
A	KR 10-2016-0049157 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 09 May 2016 See paragraphs [0035]-[0074]; and figures 2-4.	1-40

☐ 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
15 MAY 2019 (15.05.2019)	**15 MAY 2019 (15.05.2019)**

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/001236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0090635 A	06/08/2015	None	
KR 10-2016-0001799 A	07/01/2016	US 2015-0378206 A1	31/12/2015
KR 10-2012-0113555 A	15/10/2012	KR 10-1842586 B1	28/03/2018
		US 2012-0256201 A1	11/10/2012
		US 9257674 B2	09/02/2016
KR 10-2017-0099026 A	31/08/2017	US 2017-0242292 A1	24/08/2017
KR 10-2016-0049157 A	09/05/2016	US 2016-0118628 A1	28/04/2016
		US 9806296 B2	31/10/2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/001236

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 51/52(2006.01)i, H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/56(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 51/52; G02F 1/017; G02F 1/1335; G02F 1/1362; H01L 27/32; H01L 51/50; H05B 33/04; H01L 51/56

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: 밀봉부, 복합 무기막, 굴절률, 유기막

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0090635 A (삼성디스플레이 주식회사) 2015.08.06 단락 [0048]-[0093]; 및 도면 2-3 참조.	1-40
Y	KR 10-2016-0001799 A (삼성디스플레이 주식회사) 2016.01.07 단락 [0040]-[0090], [0129]-[0149]; 및 도면 1-5, 11-13 참조.	1-40
Y	KR 10-2012-0113555 A (삼성디스플레이 주식회사) 2012.10.15 단락 [0021]-[0041]; 및 도면 1-2 참조.	25-27
Y	KR 10-2017-0099026 A (삼성디스플레이 주식회사) 2017.08.31 단락 [0046]-[0059]; 청구항 1-9; 및 도면 1 참조.	37-38
A	KR 10-2016-0049157 A (삼성디스플레이 주식회사) 2016.05.09 단락 [0035]-[0074]; 및 도면 2-4 참조.	1-40

☐ 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
2019년 05월 15일 (15.05.2019)	2019년 05월 15일 (15.05.2019)

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

심사관
남의호
전화번호 +82-42-481-5580

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/001236

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0090635 A	2015/08/06	없음	
KR 10-2016-0001799 A	2016/01/07	US 2015-0378206 A1	2015/12/31
KR 10-2012-0113555 A	2012/10/15	KR 10-1842586 B1	2018/03/28
		US 2012-0256201 A1	2012/10/11
		US 9257674 B2	2016/02/09
KR 10-2017-0099026 A	2017/08/31	US 2017-0242292 A1	2017/08/24
KR 10-2016-0049157 A	2016/05/09	US 2016-0118628 A1	2016/04/28
		US 9806296 B2	2017/10/31