

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

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

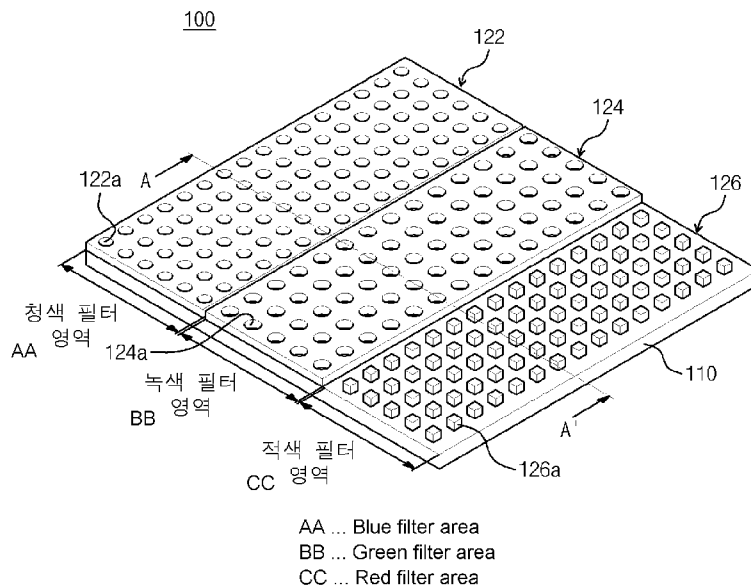


(10) 국제공개번호  
WO 2017/160031 A1

- (51) 국제특허분류: G02B 5/28 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)  
G02B 5/23 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/002653
  - (22) 국제출원일: 2017년 3월 13일 (13.03.2017)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2016-0030250 2016년 3월 14일 (14.03.2016) KR
  - (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 주병권 (JU, Byeong-Kwon); 03011 서울시 은평구 진관 4로 48-17, 711-1004, Seoul (KR). 이선옥 (LEE, Seon-Uk); 13556 경기도 성남시 분당구 정자일로 239, 104-2501, Gyeonggi-do (KR).
  - (74) 대리인: 특허법인 누리 (NURY PATENT LAW FIRM); 06131 서울시 강남구 테헤란로 25길 15-5, 4층, Seoul (KR).
  - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: PLASMONIC COLOR FILTER WITH HIGH COLOR REPRODUCIBILITY

(54) 발명의 명칭 : 높은 색재현성 플라즈모닉 컬러 필터



(57) Abstract: The present invention provides a plasmonic color filter. The plasmonic color filter comprises: a red filter which is formed of a conductor, transmits a red color, and has islands periodically arranged therein two-dimensionally; a green filter which is formed of a conductor, transmits a green color, is disposed adjacent to the red filter, and has holes periodically arranged therein two-dimensionally; and a blue filter which is formed of a conductor, transmits a blue color, is disposed adjacent to the red filter or the green filter, and has holes periodically arranged therein two-dimensionally.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/160031 A1

---

본 발명은 플라즈모닉 칼라 필터를 제공한다. 이 플라즈모닉 칼라 필터는 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터; 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터; 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 또는 상기 녹색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 높은 색재현성 플라즈모닉 컬러 필터

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 또는 센서 등에 장착하여 색을 구현하는 컬러 필터에 관한 것으로, 더 구체적으로, 주기적인 홀들을 포함한 홀 패턴 칼라 필터 및 주기적인 섬들을 포함한 섬 패턴 칼라 필터를 포함한 플라즈모닉 컬러 필터에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 액정표시장치는 컬러필터(color filter) 기판, 어레이(array) 기판(TFT(thin film transistor) 어레이 기판), 및 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성될 수 있다. 액정표시장치의 제조공정은 기본적으로 다수의 마스크공정 즉, 포토리소그래피(photolithography) 공정을 필요로 하므로 생산성 면에서 마스크 수를 줄이는 방법이 요구되고 있다.
- [3] 상기 액정표시장치에 사용되는 컬러필터는 염료 또는 안료를 이용하여 불필요한 색의 광은 흡수하여 소멸시키고 구현하고자 하는 색의 광만 투과시켜 컬러를 구현함에 따라 하나의 서브-화소를 기준으로 입사된 백색광에서 RGB 삼원색 중 한 가지 색만 투과시킴으로써 컬러 필터층에서 투과율이 30(%)이상 되기 어려울 수 있다. 이러한 이유로 패널(LCD 패널)의 투과효율이 매우 낮아 백라이트(backlight)에 의한 전력 소비가 증가할 수 있다. 또한, 상기 컬러필터는 각 원색별로 컬러 레지스트(resist) 도포, 노광, 현상 및 경화공정을 반복하여 진행하기 때문에 공정이 복잡할 수 있다.
- [4] 컬러필터로서 주기적인 패턴을 갖고 있는 나노구조체에서 발생하는 빛의 산란 현상을 이용하여 파장을 선택적으로 추출하는 플라즈모닉 칼라 필터 (Plasmonic color filter; PCF) 기술이 주목받고 있다. 그러나, 기존의 홀 패턴 플라즈모닉 컬러 필터 중에서 적색 필터는 심각한 색 간섭을 유발한다. 따라서, 새로운 구조의 높은 색 재현성을 가진 컬러 필터가 요구된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명의 해결하고자 하는 일 기술적 과제는 색간섭을 제거하고 휘도를 증가시키며 높은 투과도를 제공하는 플라즈모닉 칼라 필터를 제공하는 것이다.

##### 과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈모닉 칼라 필터는 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터; 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터; 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 또는 상기 녹색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이

- 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터를 포함한다.
- [7] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적색 필터의 점들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 일 수 있다.
- [8] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적색 필터의 전체 면적에 대한 점들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 일 수 있다.
- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 필터는 투명 기판; 및 상기 투명 기판 상에 동일 평면에 배치된 표면 플라즈몬 공명 칼라 필터층을 포함한다. 상기 플라즈모닉 칼라 필터층은 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 점들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함한다.
- [10] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적색 필터 영역의 점들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 일 수 있다.
- [11] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적색 필터 영역의 전체 면적에 대한 점들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 일 수 있다.
- [12] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 플라즈모닉 칼라 필터층의 점들 사이의 공간 및 홀들을 채우고 상기 플라즈모닉 칼라 필터층 상에 적층된 투명한 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 플라즈모닉 칼라 필터층과 상기 투명 기판 사이에 배치된 굴절률 정합층을 더 포함할 수 있다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 투명 기판은 유리 기판이고, 상기 보호층은 상기 보호층은 가시영역에서 평균 투과율이 90 퍼센트 이상인 유전체 재료일 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 투명 기판은 유리 기판이고, 상기 플라즈모닉 칼라 필터는 알루미늄 재질이고, 그 두께는 100 nm 내지 200 nm 이고, 상기 굴절률 정합층의 두께는 40 nm 내지 200 nm이고, 상기 보호층의 두께는 100 nm 내지 200 nm이고, 상기 굴절률 정합층 및 상기 보호층은 LiF, 실리콘산화막(SiOx), 또는 실리콘질화막(SiNx)일 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적색 필터 영역에서, 상기 점들의 단위 격자는 사각 격자 또는 삼각 격자이고, 상기 청색 필터 영역 및 상기 녹색 필터 영역에서, 상기 홀들의 단위 격자는 사각 격자 또는 삼각 격자일 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터층을 구비한 제1 유리 기판, 칼라 필터층을 구비한 제2 유리 기판, 및 상기 박막 트랜지스터층과 상기 칼라 필터층 사이에 배치된 액정을 포함한다. 상기 칼라 필터층은 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 점들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여

배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함한다.

- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치는 기판 상에 차례로 적층된 하부 전극층, 유기층, 상부 전극층, 보호층, 플라즈모닉 칼라 필터층을 포함한다. 상기 플라즈모닉 칼라 필터층은 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함한다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈모닉 칼라 필터는 도전체로 형성되고 제1 파장 대역을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 제1 플라즈모닉 칼라 필터; 및 상기 도전체로 형성되고 제1 파장 대역과 다른 제2 파장 대역을 투과시키고 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 제2 플라즈모닉 칼라 필터를 포함한다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터의 섬들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 일 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터의 전체 면적에 대한 섬들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 일 수 있다.

### 발명의 효과

- [22] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈모닉 칼라 필터는 홀 어레이 구조의 청색 또는 녹색 칼라 필터와 닷 어레이 구조의 적색 필터를 채용한 칼라 필터를 제공한다. 이에 따라, 삼원색 플라즈모닉 칼라 필터는 고색재현성 컬러필터를 제공하며, 휘도를 상승시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [23] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 칼라 필터를 나타내는 도면이다.
- [24] 도 1b는 도 1a의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [25] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터를 나타내는 사시도이다.
- [26] 도 2b는 도 2a의 홀 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터의 파장에 따른 투과도를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [27] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 닷 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터를 나타내는 사시도이다.
- [28] 도 3b는 도 3a의 닷 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터의 파장에 따른

투과도를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.

- [29] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 닷 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(D-PCF) 및 홀 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(H-PCF)의 격자 주기(P)에 따른 색좌표를 나타낸다.
- [30] 도 4b는  $R_H G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터 및  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 색영역을 나타낸다.
- [31] 도 4c는 홀 어레이 구조의 청색 플라즈모닉 칼라 필터의 파장에 따른 투과도 특성을 나타낸다.
- [32] 도 4d는 홀 어레이 구조의 녹색 플라즈모닉 칼라 필터의 파장에 따른 투과도 특성을 나타낸다.
- [33] 도 4e는 닷 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_D$ ) 및 홀 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_H$ )의 파장에 따른 투과도 특성을 나타낸다.
- [34] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 닷 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(D-PCF) 및 홀 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(H-PCF)의 전자 현미경 사진들이다.
- [35] 도 5b는 닷 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(D-PCF) 및 홀 어레이 구조의 플라즈모닉 칼라 필터(H-PCF)의 주기에 따른 색좌표 및  $R_H G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터 및  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 색영역에 관한 실험 결과를 나타낸다.
- [36] 도 5c는 홀 어레이 구조의 청색 플라즈모닉 칼라 필터( $B_H$ ), 홀 어레이 구조의 녹색 플라즈모닉 칼라 필터( $G_H$ ), 닷 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_D$ )의 파장에 따른 투과도에 관한 실험 결과를 나타낸다.
- [37] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 구조를 설명하는 도면이다.
- [38] 도 6b는  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터와  $R_H G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 색좌표를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [39] 도 6c는 홀 어레이 구조의 청색 플라즈모닉 칼라 필터( $B_H$ ), 홀 어레이 구조의 녹색 플라즈모닉 칼라 필터( $G_H$ ), 홀 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_H$ ), 및 닷 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_D$ )의 파장에 따른 투과도 특성을 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [40] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 구조를 설명하는 도면이다.
- [41] 도 7b는  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터와  $R_H G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 색좌표를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [42] 도 7c는 홀 어레이 구조의 청색 플라즈모닉 칼라 필터( $B_H$ ), 홀 어레이 구조의 녹색 플라즈모닉 칼라 필터( $G_H$ ), 홀 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_H$ ), 및 닷 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_D$ )의 파장에 따른 투과도 특성을 나타내는 시뮬레이션 결과이다.

- [43] 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 구조를 설명하는 도면이다.
- [44] 도 8b는  $R_D G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터와  $R_H G_H B_H$ 로 조합된 플라즈모닉 칼라 필터의 색좌표를 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [45] 도 8c는 홀 어레이 구조의 청색 플라즈모닉 칼라 필터( $B_H$ ), 홀 어레이 구조의 녹색 플라즈모닉 칼라 필터( $G_H$ ), 홀 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_H$ ), 및 닷 어레이 구조의 적색 플라즈모닉 칼라 필터( $R_D$ )의 파장에 따른 투과도 특성을 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [46] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하는 개념도이다.
- [47] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 다이오드 표시 장치를 설명하는 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [48] 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역(126); 상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역(124); 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역(122)을 포함한다.
- [49] 이상, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [50]

## 청구범위

- [청구항 1] 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터;  
 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터;  
 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 또는 상기 녹색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,  
 상기 적색 필터의 섬들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 인 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,  
 상기 적색 필터의 전체 면적에 대한 섬들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 인 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.
- [청구항 4] 투명 기판; 및  
 상기 투명 기판 상에 동일 평면에 배치된 표면 플라즈몬 공명 칼라 필터층을 포함하고,  
 상기 플라즈모닉 칼라 필터층은:  
 도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역;  
 상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역;  
 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,  
 상기 적색 필터 영역의 섬들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 인 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서,  
 상기 적색 필터 영역의 전체 면적에 대한 섬들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 인 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 7] 제4 항에 있어서,  
 상기 플라즈모닉 칼라 필터층의 섬들 사이의 공간 및 홀들을 채우고 상기 플라즈모닉 칼라 필터층 상에 적층된 투명한 보호층;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터.

- [청구항 8] 제7 항에 있어서,  
상기 플라즈모닉 칼라 필터층과 상기 투명 기판 사이에 배치된 굴절률 정합층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,  
상기 투명 기판은 유리 기판이고,  
상기 보호층은 가시영역에서 평균 투과율이 90 퍼센트 이상인 유전체 재료인 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 10] 제8 항에 있어서,  
상기 투명 기판은 유리 기판이고,  
상기 플라즈모닉 칼라 필터는 알루미늄 재질이고, 그 두께는 100 nm 내지 200 nm 이고,  
상기 굴절률 정합층의 두께는 40 nm 내지 200 nm이고,  
상기 보호층의 두께는 100 nm 내지 200 nm이고,  
상기 굴절률 정합층 및 상기 보호층은 LiF, 실리콘산화막(SiOx), 또는 실리콘질화막(SiNx)인 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 11] 제4 항에 있어서,  
상기 적색 필터 영역에서, 상기 섬들의 단위 격자는 사각 격자 또는 삼각 격자이고,  
상기 청색 필터 영역 및 상기 녹색 필터 영역에서, 상기 홀들의 단위 격자는 사각 격자 또는 삼각 격자인 것을 특징으로 하는 칼라 필터.
- [청구항 12] 박막 트랜지스터층을 구비한 제1 유리 기판, 칼라 필터층을 구비한 제2 유리 기판, 및 상기 박막 트랜지스터층과 상기 칼라 필터층 사이에 배치된 액정을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,  
상기 칼라 필터층은:  
도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역;  
상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역;  
상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- [청구항 13] 기판 상에 차례로 적층된 하부 전극층, 유기층, 상부 전극층, 보호층, 플라즈모닉 칼라 필터층을 포함하는 유기 발광 다이오드 표시 장치에 있어서,  
상기 플라즈모닉 칼라 필터층은:  
도전체로 형성되고 적색을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 적색 필터 영역;

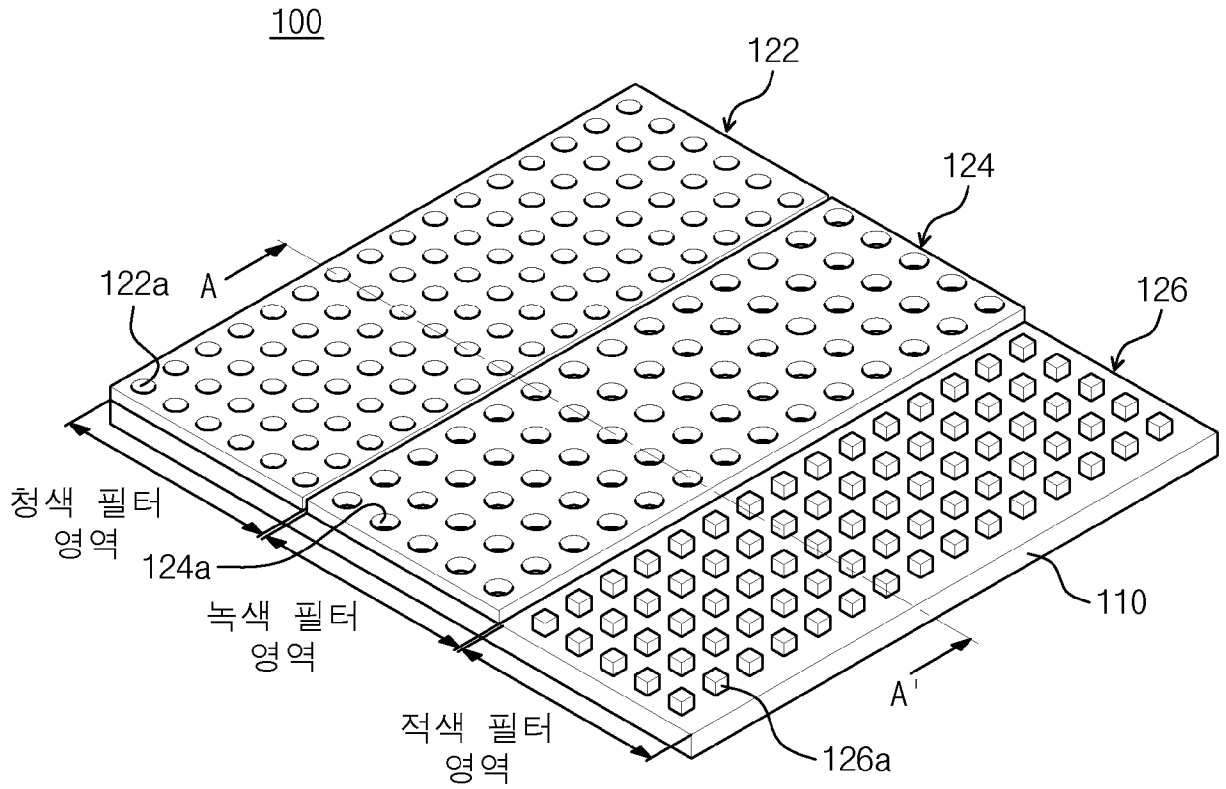
상기 도전체로 형성되고 녹색을 투과시키고 상기 적색 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 녹색 필터 영역; 상기 도전체로 형성되고 청색을 투과시키고 상기 적색 필터 영역 또는 상기 녹색 필터 영역에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 청색 필터 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 다이오드 표시 장치.

[청구항 14] 도전체로 형성되고 제1 파장 대역을 투과시키고 섬들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 제1 플라즈모닉 칼라 필터; 및 상기 도전체로 형성되고 제1 파장 대역과 다른 제2 파장 대역을 투과시키고 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터에 인접하여 배치되고 홀들이 2차원적으로 주기적으로 배열된 제2 플라즈모닉 칼라 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.

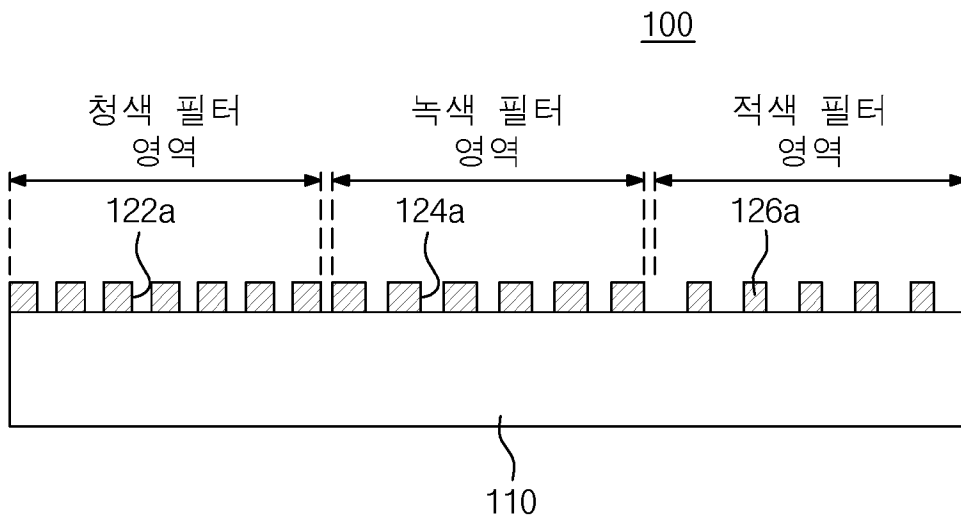
[청구항 15] 제14 항에 있어서, 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터의 섬들의 주기는 270 nm 내지 370 nm 인 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.

[청구항 16] 제14 항에 있어서, 상기 제1 플라즈모닉 칼라 필터의 전체 면적에 대한 섬들이 점유하는 면적의 비인 필 팩터(fill factor)는 0.5 내지 0.8 인 것을 특징으로 하는 플라즈모닉 칼라 필터.

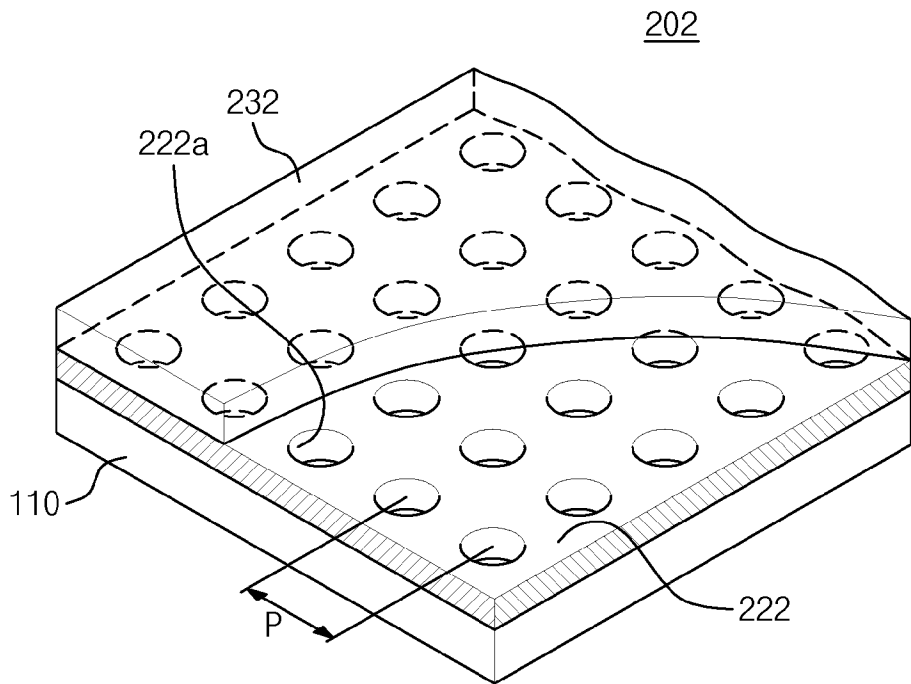
[도1a]



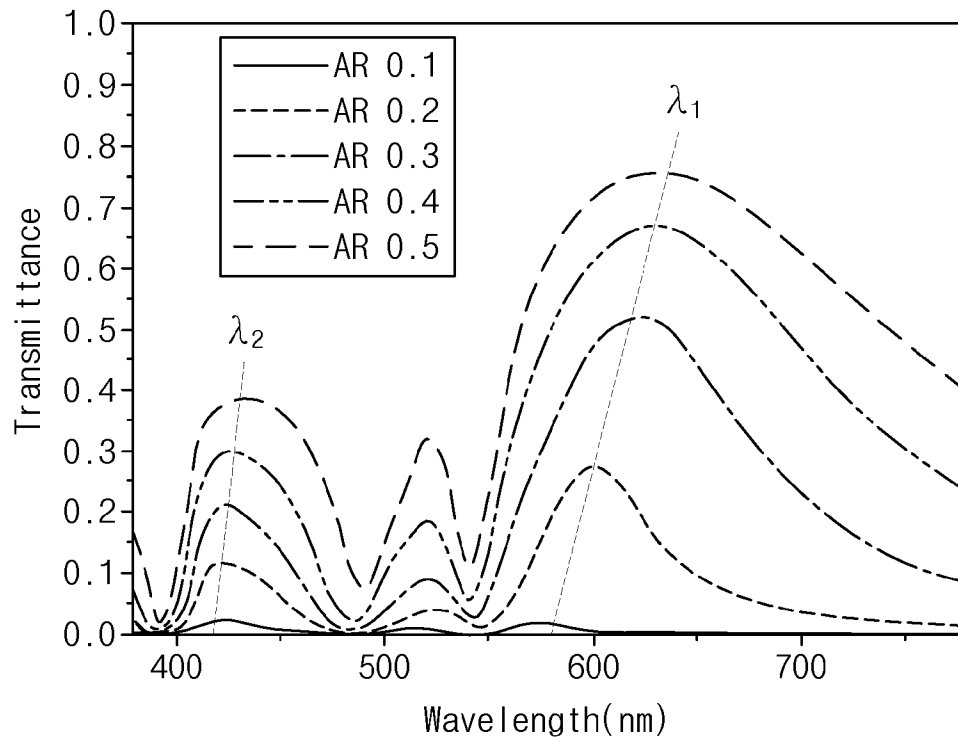
[도1b]



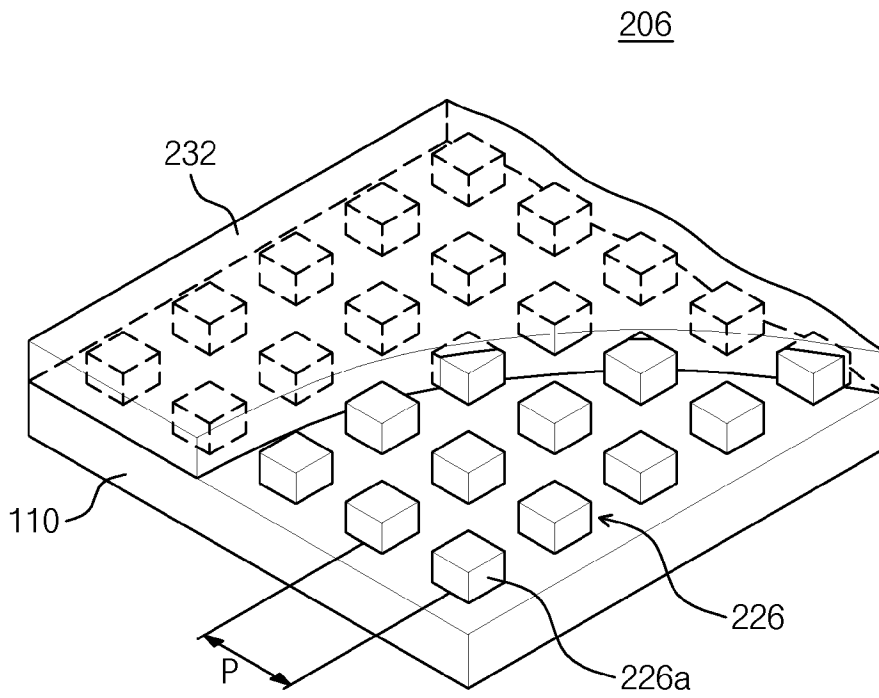
[도2a]



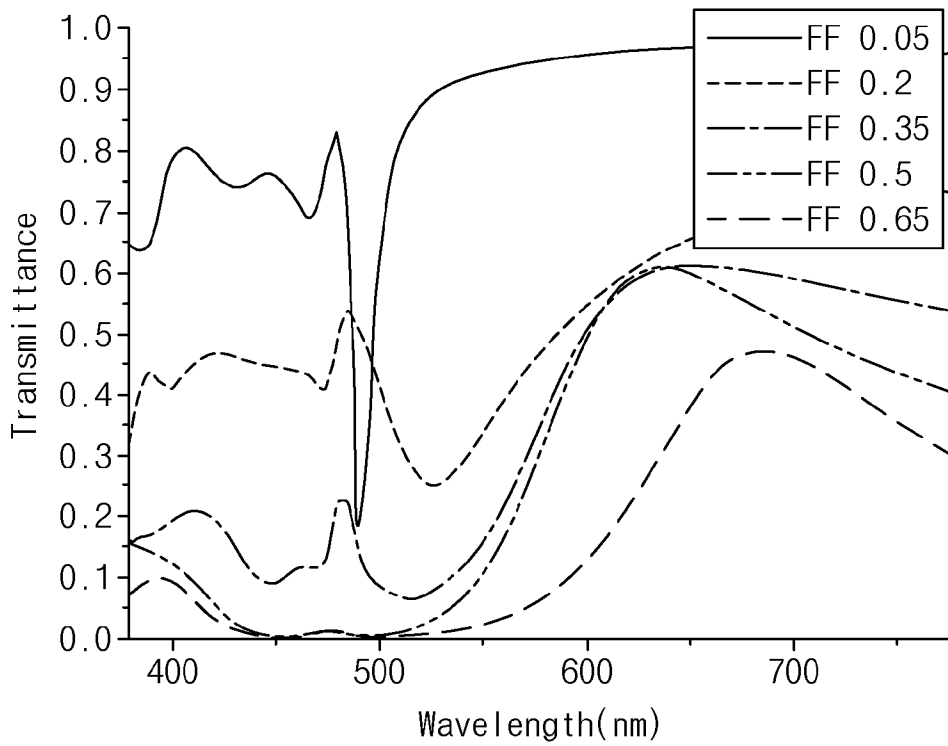
[도2b]



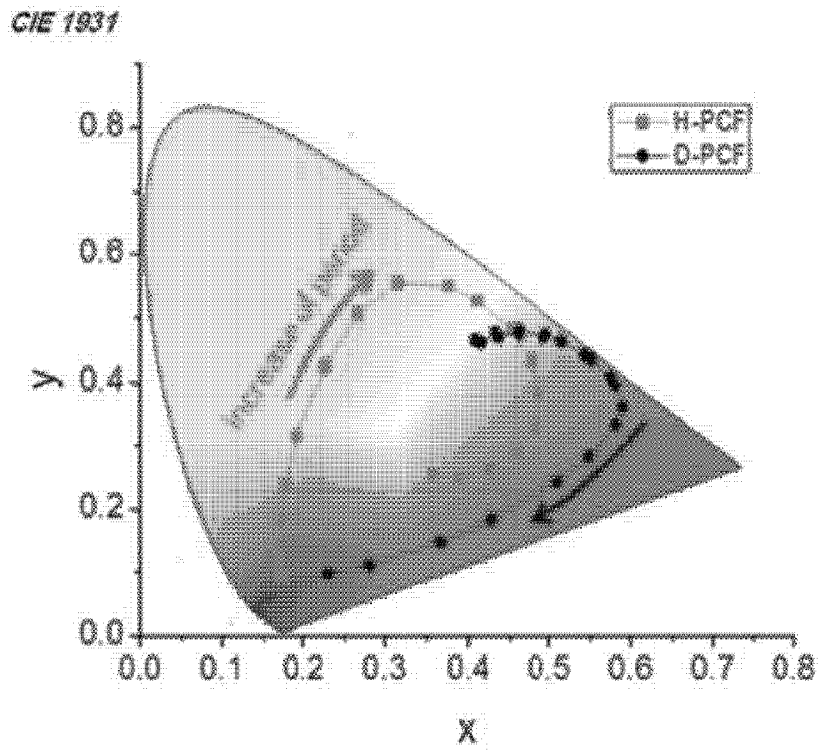
[도3a]



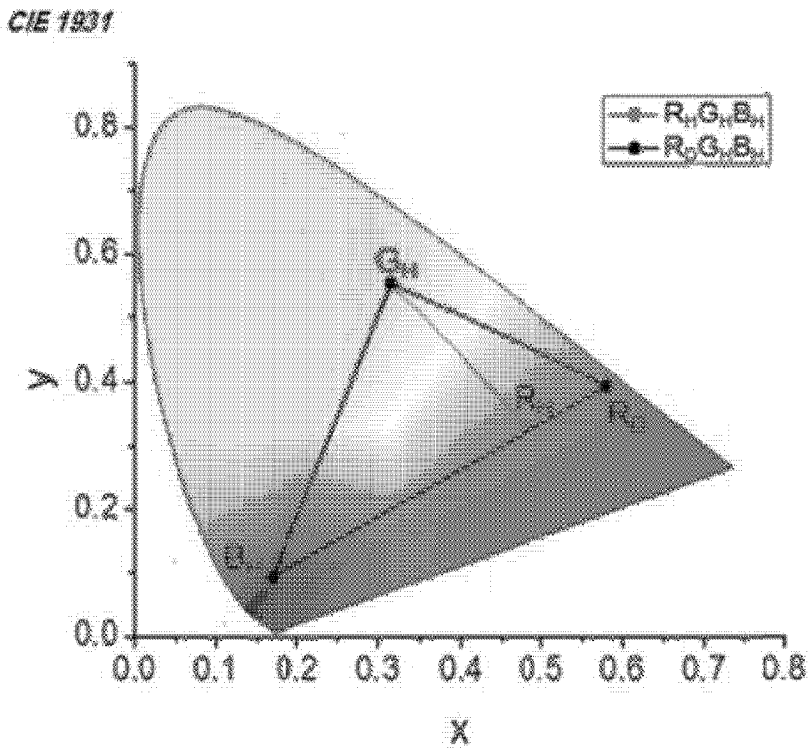
[도3b]



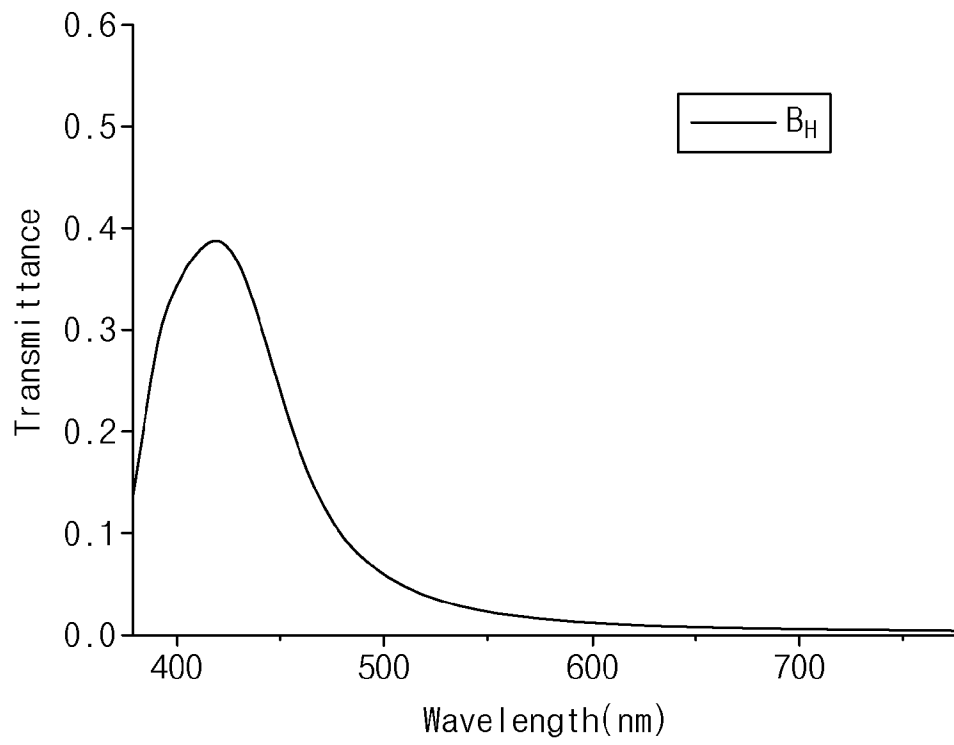
[도4a]



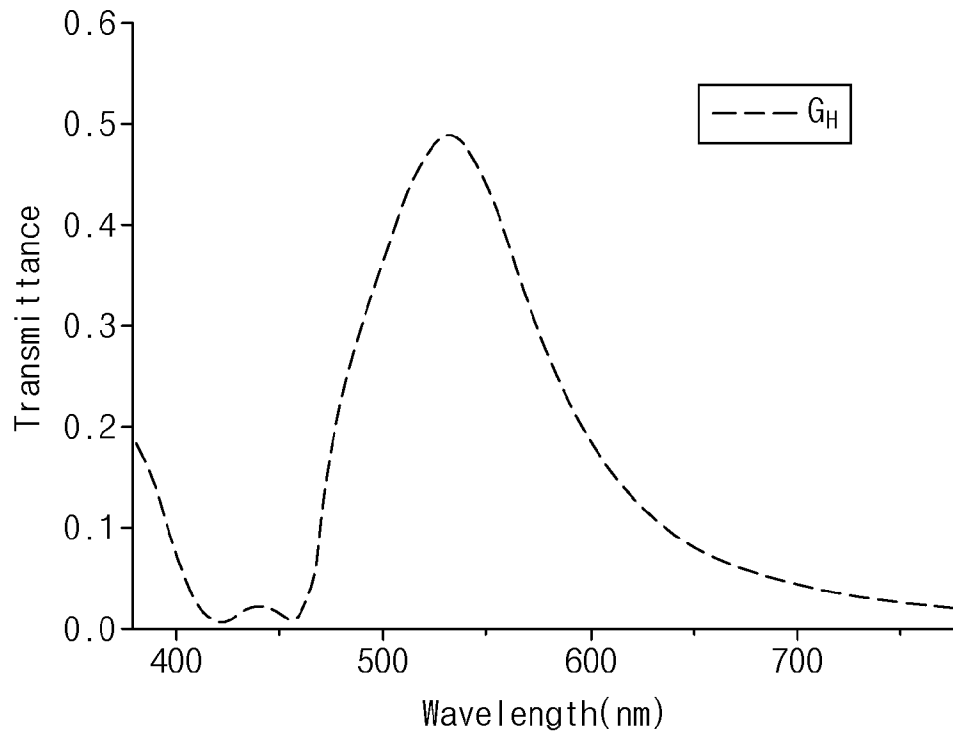
[도4b]



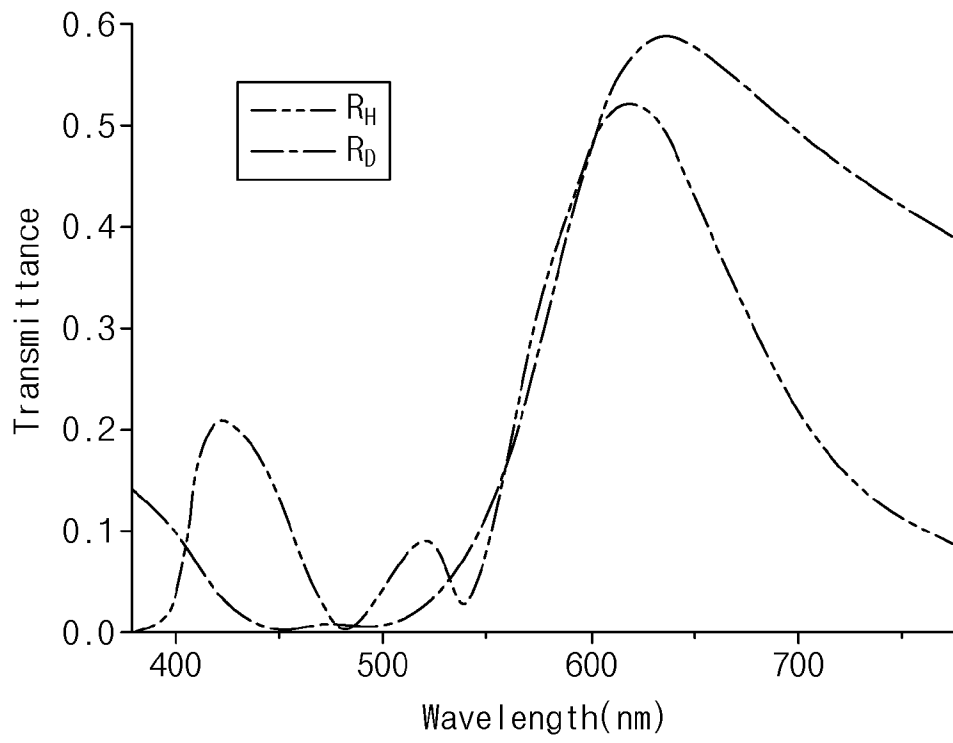
[도4c]



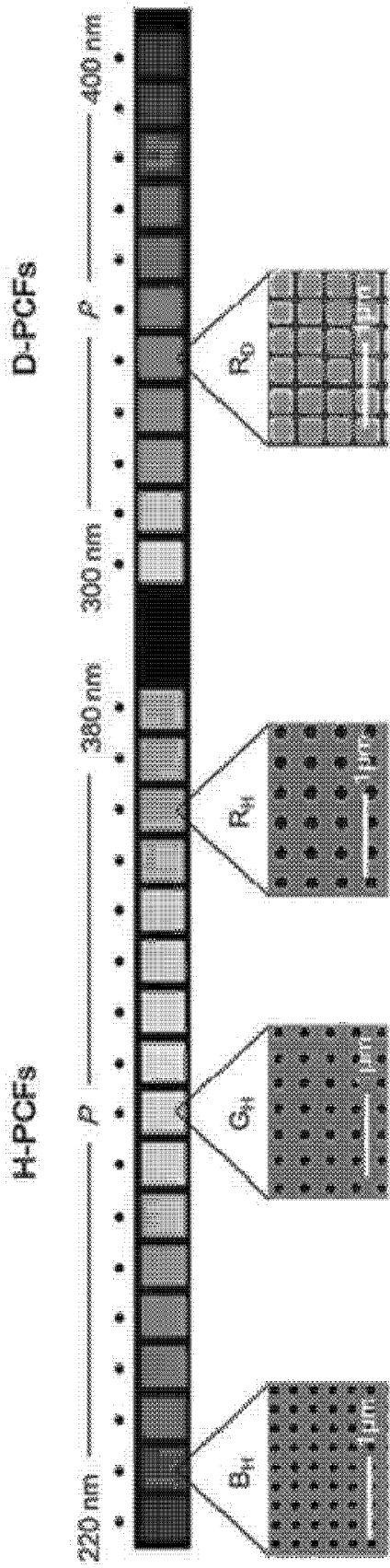
[도4d]



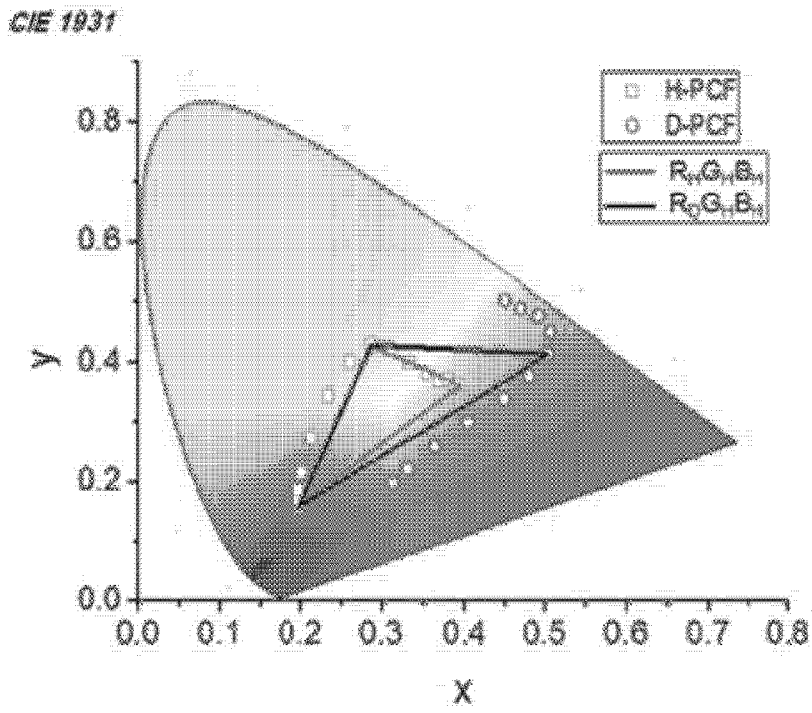
[도4e]



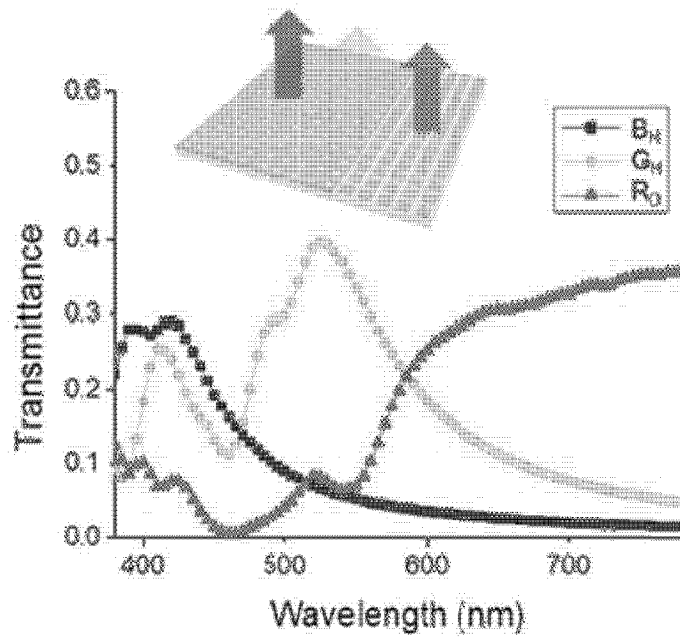
[도5a]



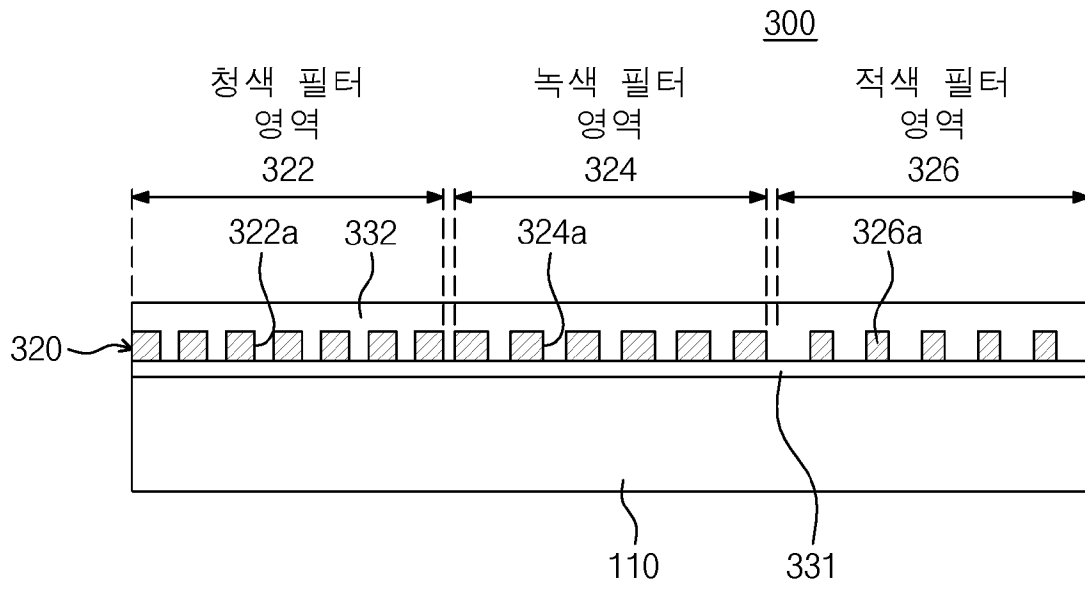
[도5b]



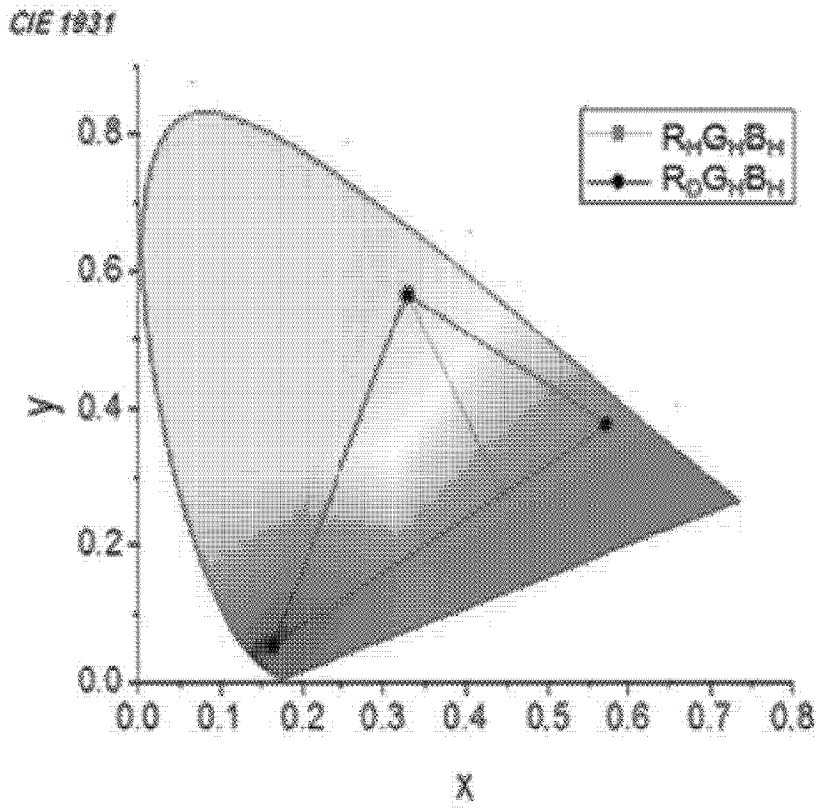
[도5c]



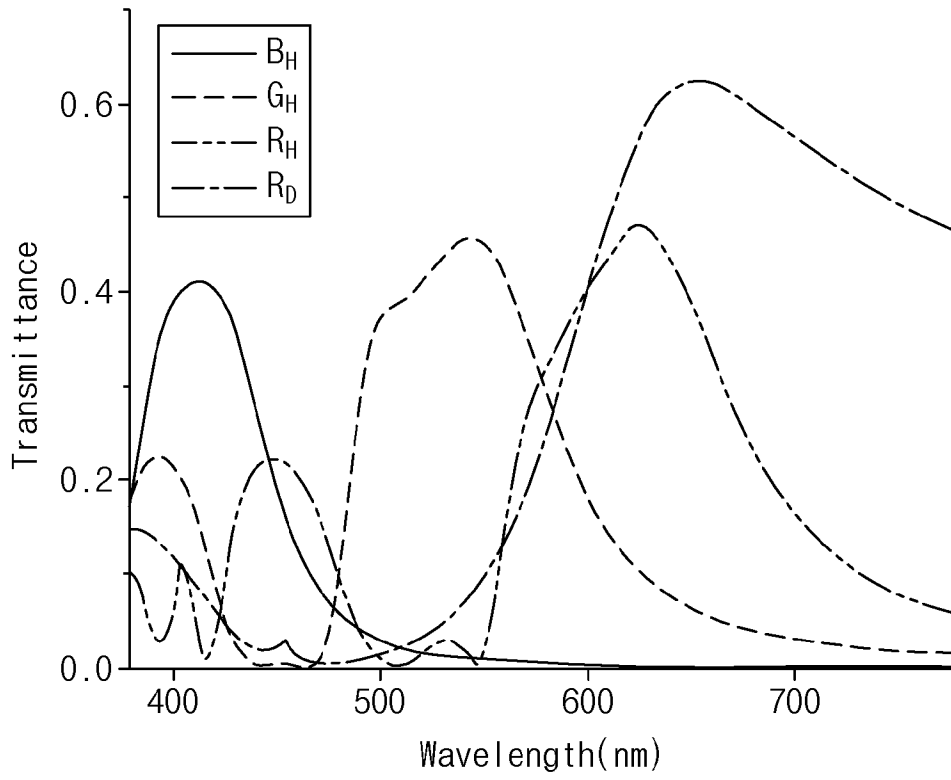
[도6a]



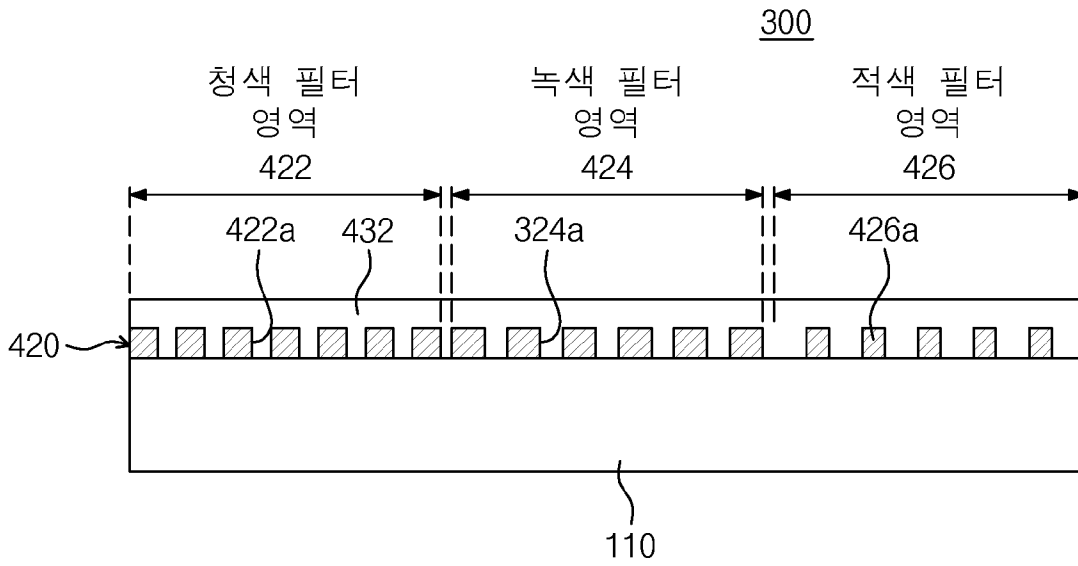
[도6b]



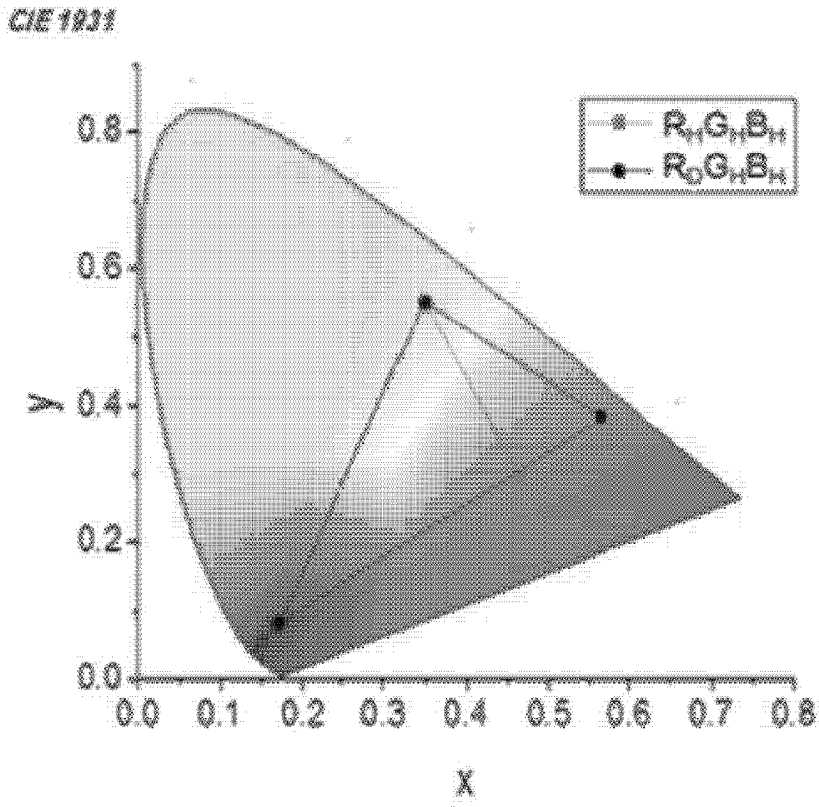
[도6c]



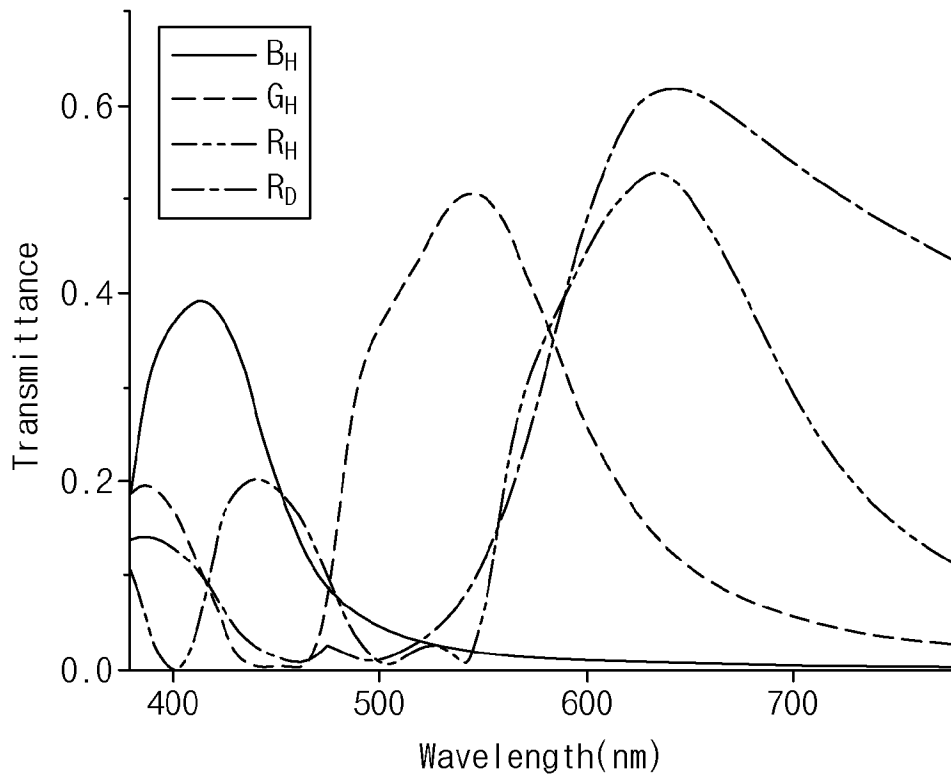
[도7a]



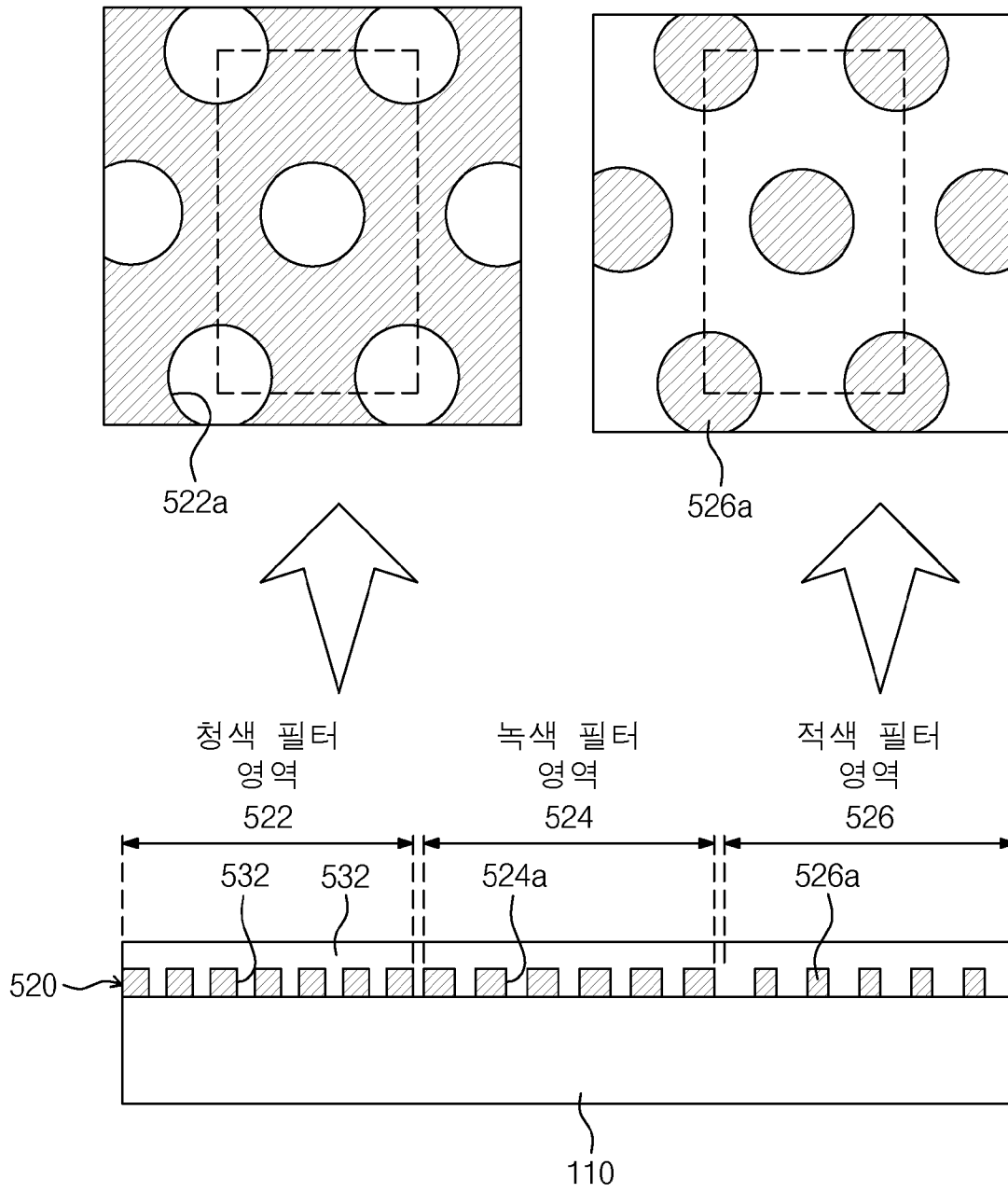
[도7b]



[도7c]

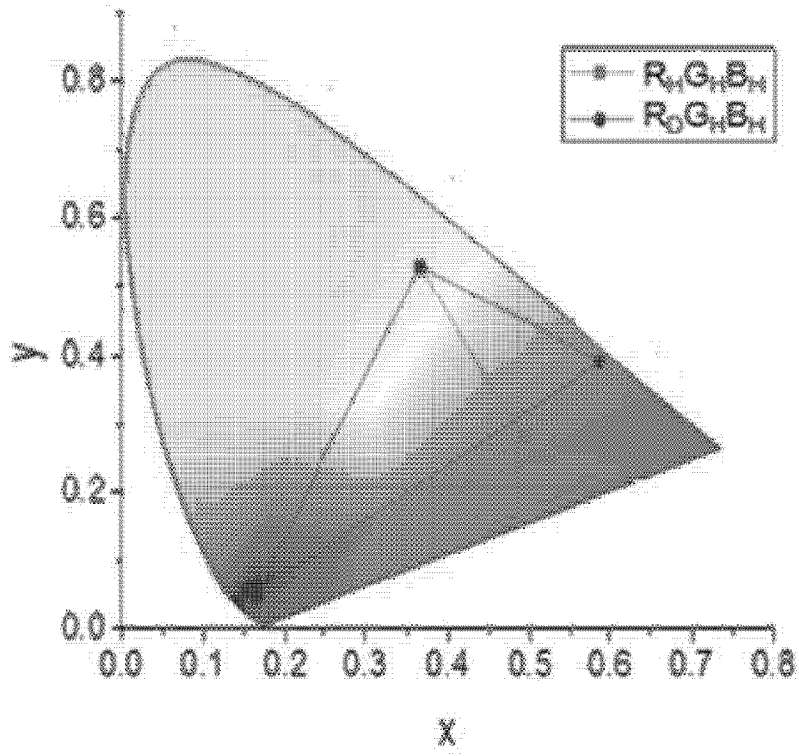


[도8a]

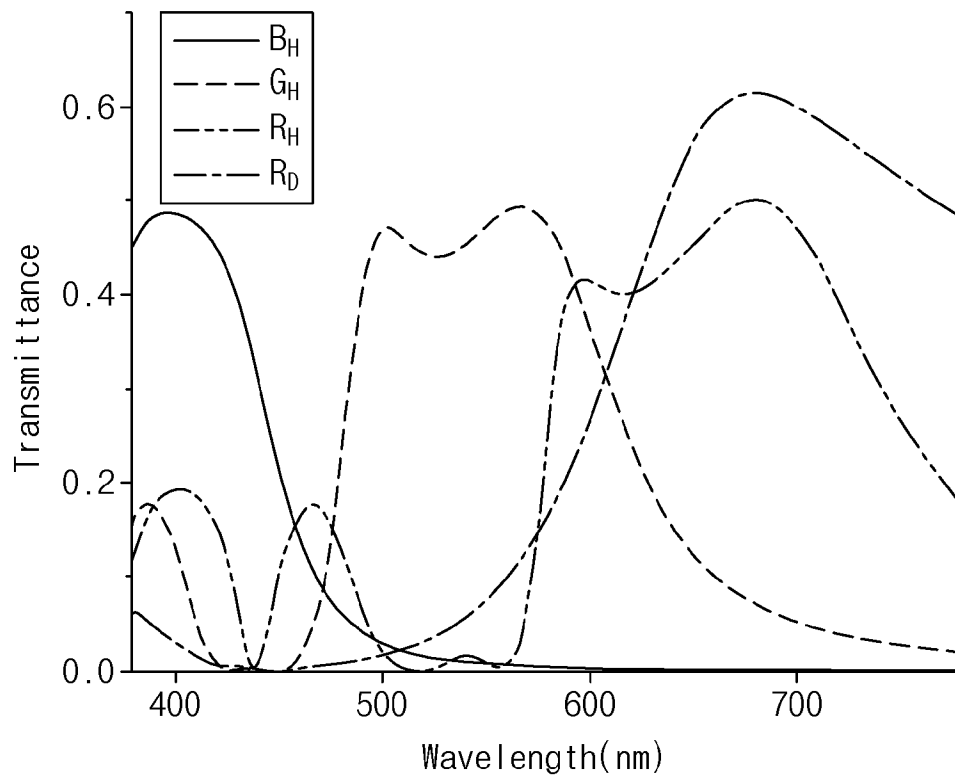


[도8b]

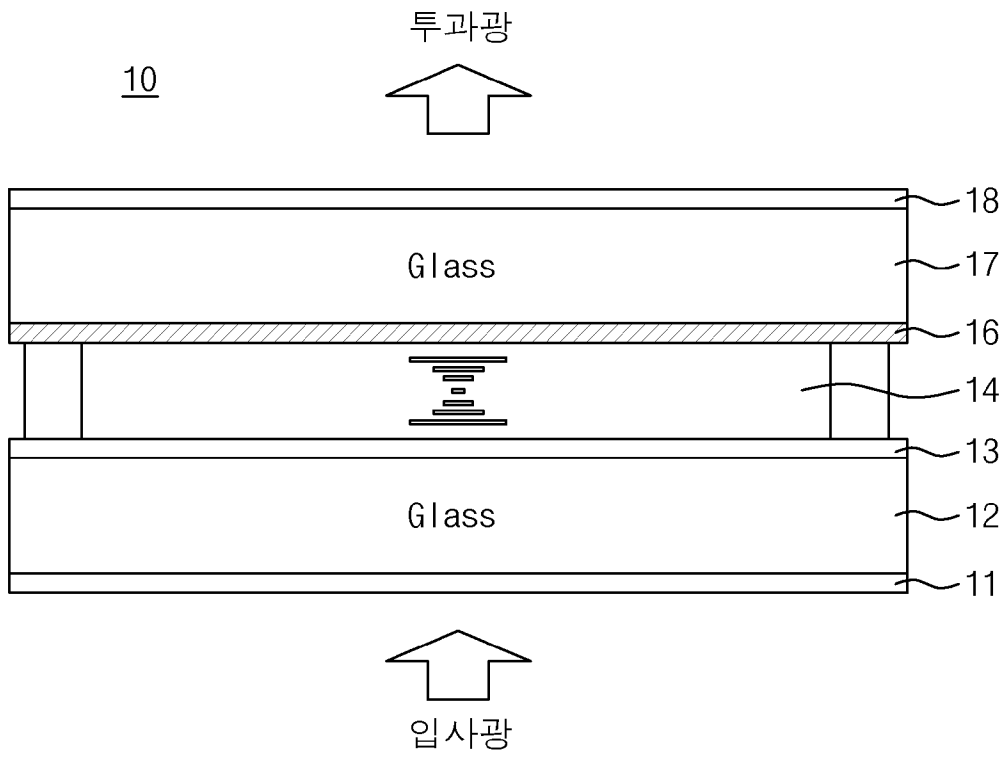
CIE 1931



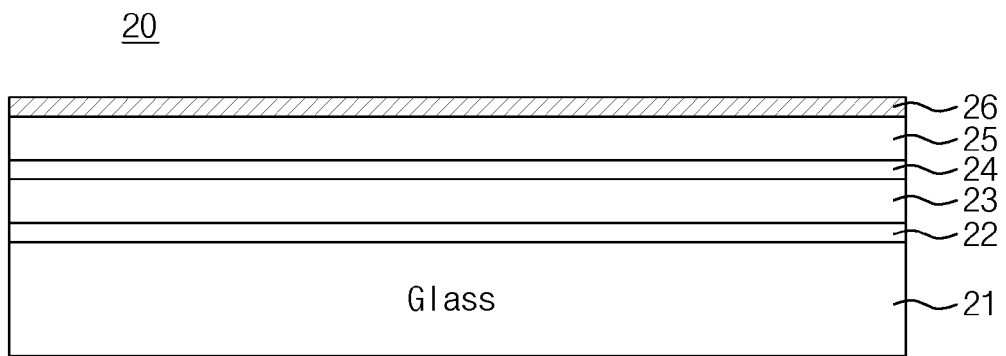
[도8c]



[도9]



[도10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/002653

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G02B 5/28(2006.01)i, G02B 5/23(2006.01)i, G02B 5/02(2006.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 5/28; G02F 1/13357; G02B 5/20; G02F 1/1335; G02B 5/23; G02B 5/02

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: plasmon, color filter, electric conductor, island, hole

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0075537 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 July 2011 See paragraphs [0031], [0039], [0054]-[0093] and figures 3a-10.	1-16
Y	KR 10-2013-0098651 A (KWANGWOON UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COLLABORATION FOUNDATION) 05 September 2013 See paragraphs [0030], [0039], [0046]-[0051], claim 2 and figures 8-10.	1-16
A	KR 10-1374551 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 17 March 2014 See claim 1 and figure 3.	1-16
A	KR 10-1308079 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 12 September 2013 See claim 1 and figure 1.	1-16
A	KR 10-1510725 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 10 April 2015 See claim 3 and figure 2.	1-16



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 MAY 2017 (23.05.2017)

Date of mailing of the international search report

23 MAY 2017 (23.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2017/002653**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0075537 A	06/07/2011	KR 10-1622184 B1	19/05/2016
KR 10-2013-0098651 A	05/09/2013	KR 10-1321079 B1	23/10/2013
KR 10-1374551 B1	17/03/2014	KR 10-2013-0131913 A	04/12/2013
KR 10-1308079 B1	12/09/2013	NONE	
KR 10-1510725 B1	10/04/2015	KR 10-2014-0069879 A	10/06/2014

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
G02B 5/28(2006.01)i, G02B 5/23(2006.01)i, G02B 5/02(2006.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
G02B 5/28; G02F 1/1335; G02B 5/20; G02F 1/1335; G02B 5/23; G02B 5/02

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

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플라즈몬, 칼라필터, 도전체, 섬, 홀

**C. 관련 문헌**

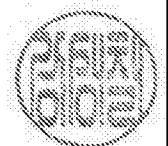
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0075537 A (엘지디스플레이 주식회사) 2011.07.06 단락 [0031], [0039], [0054]-[0093] 및 도면 3a-10 참조.	1-16
Y	KR 10-2013-0098651 A (광운대학교 산학협력단) 2013.09.05 단락 [0030], [0039], [0046]-[0051], 청구항 2 및 도면 8-10 참조.	1-16
A	KR 10-1374551 B1 (한국과학기술원) 2014.03.17 청구항 1 및 도면 3 참조.	1-16
A	KR 10-1308079 B1 (한국과학기술원) 2013.09.12 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-16
A	KR 10-1510725 B1 (한국과학기술원) 2015.04.10 청구항 3 및 도면 2 참조.	1-16

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 2017년 05월 23일 (23.05.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 05월 23일 (23.05.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강성철 전화번호 +82-42-481-8405
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0075537 A	2011/07/06	KR 10-1622184 B1	2016/05/19
KR 10-2013-0098651 A	2013/09/05	KR 10-1321079 B1	2013/10/23
KR 10-1374551 B1	2014/03/17	KR 10-2013-0131913 A	2013/12/04
KR 10-1308079 B1	2013/09/12	없음	
KR 10-1510725 B1	2015/04/10	KR 10-2014-0069879 A	2014/06/10