

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/204325 A1

- (51) 국제특허분류:
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006178
- (22) 국제출원일: 2015년 6월 18일 (18.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 실리콘 디스플레이 (주) (SILICON DISPLAY TECHNOLOGY) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 탑실로 58번길 8, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 허지호 (HUR, Ji Ho); 449-833 경기도 용인시 처인구 이동면 한덕로 7번길 16-9, Gyeonggi-do (KR).
한송이 (HAN, Song I); 356-837 충청남도 서산시 안견로 352, Chungcheongnam-do (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

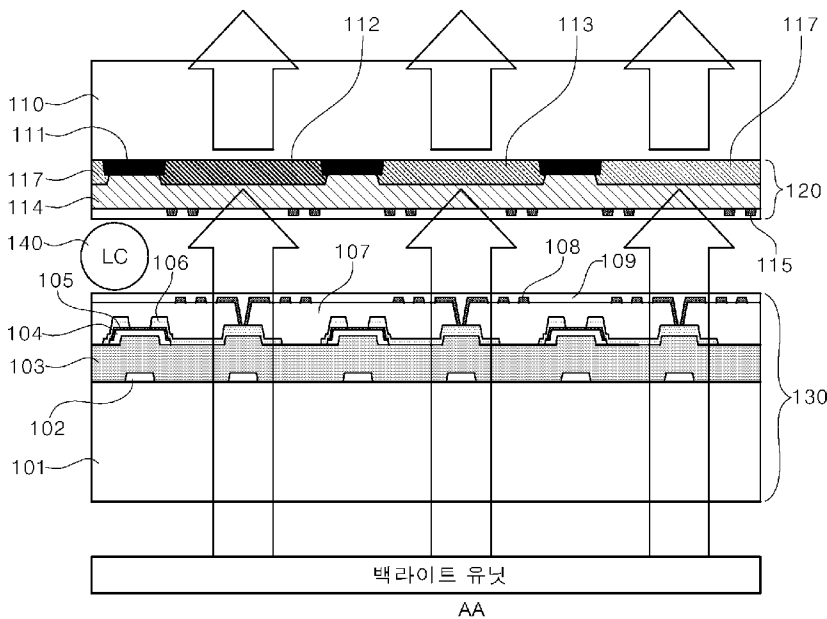
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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: LIQUID CRYSTAL DISPLAY HAVING IMPROVED LIGHT EFFICIENCY

(54) 발명의 명칭 : 광효율을 개선한 액정 디스플레이



AA ... Backlight unit

(57) Abstract: The present invention relates to a liquid crystal display having improved light efficiency, and comprises: a backlight unit for emitting light; and a quantum dot layer including a green quantum dot for converting light, emitted from the backlight unit, into light of a green wavelength, a red quantum dot for converting the emitted light into red light, and a blue quantum dot for converting the emitted light into blue light.

(57) 요약서: 본 발명은 광효율을 개선한 액정 디스플레이에 관한 것으로, 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 및 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을, 녹색 파장의 빛으로 변환하는 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 적색 빛으로 변환하는 레드 퀀텀 닷(red quantum dot)과, 청색 빛으로 변환하는 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot)을 포함하는 퀀텀 닷층;을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 광효율을 개선한 액정 디스플레이

기술분야

- [1] 본 발명의 실시예는 광효율을 개선한 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근에, 반도체 기술의 급속한 진보에 의하여 각종 전자 장치의 저전압화 및 저전력화와 함께 전자 기기의 소형화, 박형화 및 경량화의 추세에 따라 새로운 환경에 적합한 전자 표시 장치로서 평판 패널형 표시 장치에 대한 요구가 급격히 증대되고 있다.
- [3] 이에 따라 액정 표시 장치(LCD), 플라즈마 표시 장치(PDP), 유기 이엘 표시 장치(OELD) 등과 같은 평판 패널형 표시 장치가 개발되고 있으며, 이러한 평판 패널형 표시 장치 중에서 소형화, 경량화 및 박형화가 용이하며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖는 액정 표시 장치가 특히 주목 받고 있다.
- [4] 액정 표시 장치는 공통 전극, 컬러 필터, 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있는 상부 투명 절연 기판과 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 소자, 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 투명 절연 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 액정 물질에 형성되는 전계의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다.
- [5] 일반적으로 액정 표시 장치는 하부의 어레이 기판, 상부의 컬러 필터 및 하부의 어레이 기판과 상부의 컬러 필터 사이에 주입되어 있는 액정층으로 이루어진다.
- [6] 상기 컬러 필터는 투명 절연 기판과 소정의 간격을 가지고 이격되어 있으며, 투명 절연 기판을 포하며, 상기 투명 절연 기판 상에 적색 컬러 필터부, 녹색 컬러 필터부 및 청색 컬러 필터부를 포함하여 형성된다.
- [7] 종래의 액정 디스플레이는 화이트 백라이트 유닛을 사용하며, 상기 백라이트 유닛으로부터의 백색광이 상기 컬러 필터를 통과하도록 하여 다양한 파장의 빛으로 변환한다.
- [8] 그러나, 종래 기술에 따른 액정 디스플레이는 컬러 필터를 통과하는 과정에서 상기 화이트 백라이트 유닛으로부터의 빛이 손실되어 효율이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot)을 이용해 종래의 컬러 필터를 대체하여, 백라이트 유닛으로부터의 빛의 손실이

없는 보다 광효율을 개선한 액정 디스플레이를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [10] 전술한 문제를 해결하기 위한 본 실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이는, 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 및 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을, 녹색 파장의 빛으로 변환하는 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 적색 빛으로 변환하는 레드 퀀텀 닷(red quantum dot)을 포함하는 퀀텀 닷층;을 포함한다.
- [11] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 퀀텀 닷층은 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을 청색 파장의 빛으로 변환하는 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot);을 더 포함할 수 있다.
- [12] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 백라이트 유닛은 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성될 수 있다.
- [13] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷은, 크기를 조절하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 청색 파장의 빛의 파장을 변환할 수 있다.
- [14] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 퀀텀 닷층은 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷이 배치되는 평탄화 막;을 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷의 사이에 배치되는 블랙 매트릭스;를 포함할 수 있다.
- [16] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 액정;을 더 포함할 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 액정은 TN, PVS, IPS, FFS, MVA 및 ASV 중에서 어느 하나의 구동 모드로 동작할 수 있다.
- [18] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 박막 트랜지스터;를 더 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 박막 트랜지스터는 코플라나, 스테거드, 인버티드 코플라나 및 인버티드 스테거드 박막 트랜지스터 중에서 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [20] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 박막 트랜지스터는 유리 기판; 상기 유리 기판 상에 형성되는 게이트 전극; 상기 게이트 전극 상에 형성되는 게이트 절연층; 상기 게이트 절연층 상에 형성되는 반도체 활성층; 상기 반도체 활성층 상에 형성되는 옴 접촉부; 상기 옴 접촉부 상에 형성되는 데이터 단자; 상기 데이터 단자 상의 보호층; 상기 보호층의 상부와 비아 홀에 형성되어 상기 데이터 단자와 연결되는 바이어스 단자; 및 상기 바이어스 단자 상에 형성되는 하부 배양막;을 포함할 수 있다.
- [21] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 퀀텀 닷층은 상기 백라이트 유닛과 별도로 구성되는 LCD 패널에 포함될 수 있다.

- [22] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이는 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 및 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을, 녹색 파장의 빛으로 변환하는 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 적색 빛으로 변환하는 레드 퀀텀 닷(red quantum dot)과, 청색 빛으로 변환하는 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot)을 포함하는 퀀텀 닷층;을 포함한다.
- [23] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 백라이트 유닛은 UV LED 백라이트 유닛으로 구성될 수 있다.
- [24] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷은, 크기를 조절하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 청색 파장의 빛의 파장을 변환할 수 있다.
- [25] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 퀀텀 닷층은 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷이 배치되는 평탄화 막;을 포함할 수 있다.
- [26] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷의 사이에 배치되는 블랙 매트릭스;를 포함할 수 있다.
- [27] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 액정;을 더 포함할 수 있다.
- [28] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 액정은 TN, PVS, IPS, FFS, MVA 및 ASV 중에서 어느 하나의 구동 모드로 동작할 수 있다.
- [29] 본 발명의 다른 일실시예에 따르면, 상기 퀀텀 닷층은 상기 백라이트 유닛과 별도로 구성되는 LCD 패널에 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명의 실시예에 따르면 따라서, 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot)을 이용해, 종래의 컬러 필터를 대체하여 백라이트 유닛으로부터의 빛의 손실이 없는 보다 광효율을 개선한 액정 디스플레이를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이의 단면도이다.
- [32] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 퀀텀 닷에서의 빛의 파장의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 퀀텀 닷의 크기에 따른 빛의 파장의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 4 및 도 5는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이와 본 발명의 일실시예에 따른 액정 디스플레이의 광효율을 비교하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 본 발명의 일실시예에 대해서 상세히 설명한다. 다만, 실시형태를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은

구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

- [36] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이의 단면도이다.
- [37] 도 1을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이의 구성을 설명하기로 한다.
- [38] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 광효율을 개선한 액정 디스플레이는 백라이트 유닛(100), 퀀텀 닷층(quantum dot layer: 120) 및 박막 트랜지스터(130) 및 액정(140)을 포함한다.
- [39] 백라이트 유닛(100)은 블루 LED 백라이트 유닛 또는 UV LED 백라이트 유닛으로 구성될 수 있다.
- [40] 보다 상세하게 설명하면 본 발명의 일실시예에 따른 상기 백라이트 유닛(100)이 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성되는 경우 청색(blue) 파장의 빛을 조사할 수 있으며, 보다 상세하게는 400 nm 내지 500 nm의 파장의 빛을 조사할 수 있다.
- [41] 또한, 상기 백라이트 유닛(100)은 UV LED 백라이트 유닛으로 구성되어, 자외선을 조사할 수 있다.
- [42] 본 발명의 일실시예에 따른 LCD 패널은 트랜지스터(130), 액정(140) 및 퀀텀 닷층(quantum dot layer: 120)으로 구성될 수 있으며, 상기 퀀텀 닷층(120)은 상기 LCD 패널에 포함되어, 백라이트 유닛(100)과는 별도로 구성될 수 있다.
- [43] 백라이트 유닛(100)이 블루 LED 백라이트 유닛 또는 UV LED 백라이트 유닛으로 구성되는 경우에는 퀀텀 닷층(quantum dot layer: 120)은 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112)과 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [44] 또 다른 실시예에서는 백라이트 유닛(100)이 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성되는 경우에는, 퀀텀 닷층(quantum dot layer: 120)은 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112)만을 포함하여 구성될 수 있다.
- [45] 퀀텀 닷(quantum dot)은 전압을 가하면 외부의 빛이 없이도 자체적으로 발광하는 수 나노미터 크기의 반도체 결정이다.
- [46] 퀀텀 닷이 디스플레이에 사용될 수 있는 것은 자체 발광 말고도 크기에 따라 방출하는 빛의 색상을 조절할 수 있기 때문이며, 구체적으로 크기가 작을수록 파란색에, 클수록 빨간색에 가까운 색을 구현할 수 있다.
- [47] 본 발명의 일실시예에 따르면 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)은 상기 백라이트 유닛(100)으로부터 조사되는 빛을 이용해 원하는 파장 영역으로 변환할 수 있다.

- [48] 즉, 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113)은 상기 백라이트 유닛(100)으로부터 조사되는 빛을 녹색 파장의 빛으로 변환하고, 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112)은 상기 백라이트 유닛(100)으로부터 조사되는 빛을 적색 빛으로 변환할 수 있다.
- [49] 또한, 상기 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)은 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을 이용해 청색 파장의 빛을 출사시키도록 구성될 수 있다.
- [50] 한편, 상기 백라이트 유닛(100)이 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성되는 경우에는,
- [51] 백라이트 유닛(100)이 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성되는 경우에는, 상기 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)은 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 청색 파장의 빛을 이용해 청색 파장의 빛을 출사시키도록 구성되거나, 또는 상기 블루 퀀텀 닷(117)을 포함하지 않도록 구성되어 빈 공간을 통해 백라이트 유닛(100)으로부터의 청색 파장의 빛을 그대로 통과시켜 청색광으로 사용할 수 있다.
- [52] 또한, 상기 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)은 평탄화 막(114) 상에 배치될 수 있으며, 상기 그린 퀀텀 닷(green quantum dot: 113), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot: 112) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot: 117)의 사이에는 블랙 매트릭스(111)가 배치될 수 있으며, 그 상부에는 유리 기판(110)이 배치될 수 있다.
- [53] 또한, 상기 평탄화 막(114)에는 공통전극(115)이 형성된다.
- [54] 상기 백라이트 유닛(100)과 상기 퀀텀 닷층(120)의 사이에는 박막 트랜지스터(130)와 액정(140)이 배치될 수 있다.
- [55] 본 발명에 따른 박막 트랜지스터(130)는 코플라나, 스테거드, 인버티드 코플라나 및 인버티드 스테거드 박막 트랜지스터 중에서 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [56] 상기 박막 트랜지스터(130)는 유리 기판(101), 게이트 전극(102), 게이트 절연층(103), 반도체 활성층(104), 옴 접촉부(105), 데이터 단자(106), 보호층(107), 바이어스 단자(108) 및 하부 배양막(109)을 포함하여 구성된다.
- [57] 보다 구체적으로, 상기 유리 기판(101) 상에 게이트 전극(102)이 형성되며, 상기 게이트 전극(102) 상에는 게이트 절연층(103)이 형성되고, 상기 게이트 절연층(103) 상에 반도체 활성층(104)이 형성된다.
- [58] 또한, 상기 반도체 활성층(104) 상에는 옴 접촉부(105)가 형성되며, 상기 옴 접촉부(105) 상에는 데이터 단자(106)가 형성되며, 상기 데이터 단자(106) 상에는 보호층(107)이 형성되며, 상기 보호층(107)의 상부와 비아 홀에 상기 데이터 단자(106)와 연결되도록 바이어스 단자(108)가 형성되고, 바이어스 단자(108) 상에는 하부 배양막(109)이 형성된다.
- [59] 액정(140)은 상기와 같이 형성된 박막 트랜지스터(130) 상에 배치될 수 있으며, 상기 액정(140)은 TN, PVS, IPS, FFS, MVA 및 ASV 중에서 어느 하나의 구동

모드로 동작하는 액정으로 구성될 수 있다.

[60]

[61] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 퀀텀 닷에서의 빛의 파장의 변화를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 퀀텀 닷의 크기에 따른 빛의 파장의 변화를 설명하기 위한 도면이다.

[62] 도 2에 도시된 바와 같이, 백라이트 유닛이 블루 LED 백라이트 유닛으로 구성된 경우, 상기 백라이트 유닛으로부터 조사된 청색 파장의 빛(201)이 그린 퀀텀 닷과 레드 퀀텀 닷에 의하여 각각 변화된다.

[63] 보다 상세하게 설명하면, 백라이트 유닛으로부터 조사된 청색 파장의 빛(201)이 그린 퀀텀 닷을 통과하면 녹색 파장의 빛(202)으로 변화하며, 이때 상기 녹색 파장의 빛(201)은 490 nm 내지 560 nm의 파장을 가질 수 있다.

[64] 또한, 백라이트 유닛으로부터 조사된 청색 파장의 빛(201)이 레드 퀀텀 닷을 통과하면 적색 파장의 빛(203)으로 변화하며, 이때 상기 적색 파장의 빛(203)은 590 nm 내지 660 nm의 파장을 가질 수 있다.

[65] 한편, 본 발명에 따른 퀀텀 닷은 그 크기에 따라 방출하는 빛의 색상을 조절할 수 있다.

[66] 보다 구체적으로는, 도 3에 도시된 바와 같이 퀀텀 닷의 크기가 작을수록 파란색에 가까운 색을 구현할 수 있으며, 퀀텀 닷의 크기가 클수록 빨간색에 가까운 색을 구현할 수 있으며, 퀀텀 닷의 크기가 증가할수록 발광되는 빛의 에너지가 감소한다.

[67]

[68] 도 4 및 도 5는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이와 본 발명의 일실시예에 따른 액정 디스플레이의 광효율을 비교하기 위한 도면이다.

[69] 도 4에 도시된 바와 같이 종래 기술에 따른 액정 디스플레이는 화이트 백라이트 유닛(401)를 사용하며, 상기 백라이트 유닛(401)로부터의 백색광이 컬러필터(402)를 통과하도록 하여 다양한 파장의 빛으로 변환한다.

[70] 그러나, 종래 기술에 따른 액정 디스플레이는 컬러 필터(402)를 통과하는 과정에서 효율이 저하되어 약 33%의 효율성을 나타낸다.

[71] 이에 반하여, 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 백라이트 유닛(100)로부터의 빛이 퀀텀 닷층(quantum dot layer: 120)을 통과하여 각 파장의 빛으로 변환되어도, 백라이트 유닛(100)으로부터의 빛의 손실이 거의 없이 약 100%(또는 100%)의 효율성을 나타낼 수 있다.

[72] 따라서, 본 발명에 따르면 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 레드 퀀텀 닷(red quantum dot) 및 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot)을 이용해 종래의 컬러 필터를 대체하여 백라이트 유닛으로부터의 빛의 손실이 없는 보다 광효율을 개선한 액정 디스플레이를 제공할 수 있다.

[73] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지

변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 전술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

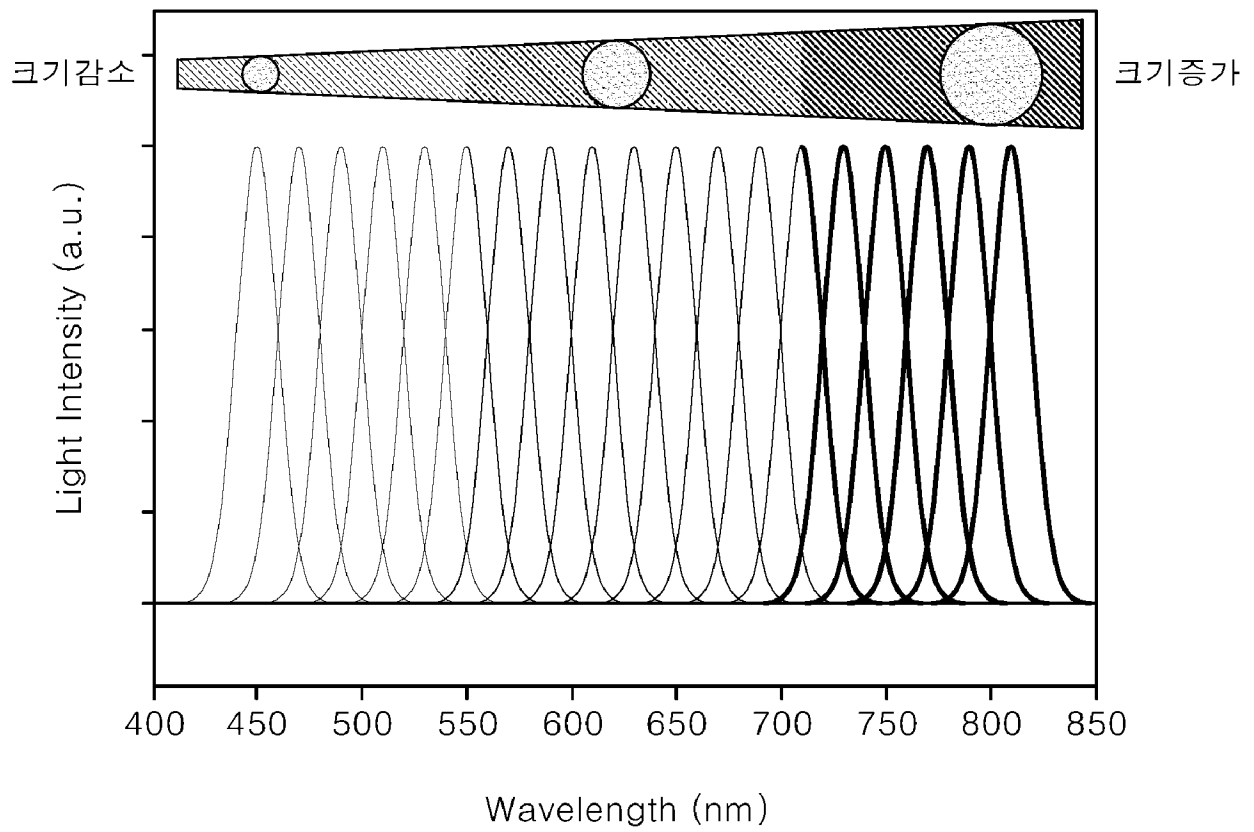
청구범위

- [청구항 1] 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 및
상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을, 녹색 파장의 빛으로 변환하는 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 적색 빛으로 변환하는 레드 퀀텀 닷(red quantum dot)을 포함하는 퀀텀 닷층;
을 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 퀀텀 닷층은,
상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을 청색 파장의 빛으로 변환하는 블루 퀀텀 닷(blue quantum dot);
을 더 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 백라이트 유닛은,
블루 LED 백라이트 유닛인 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷은,
크기를 조절하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 청색 파장의 빛의 파장을 변환하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 퀀텀 닷층은,
상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷이
배치되는 평탄화 막;
을 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 6] 청구항 2에 있어서,
상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷의
사이에 배치되는 블랙 매트릭스;
를 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 액정;
을 더 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 액정은,
TN, PVS, IPS, FFS, MVA 및 ASV 중에서 어느 하나의 구동 모드로
동작하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 박막
트랜지스터;

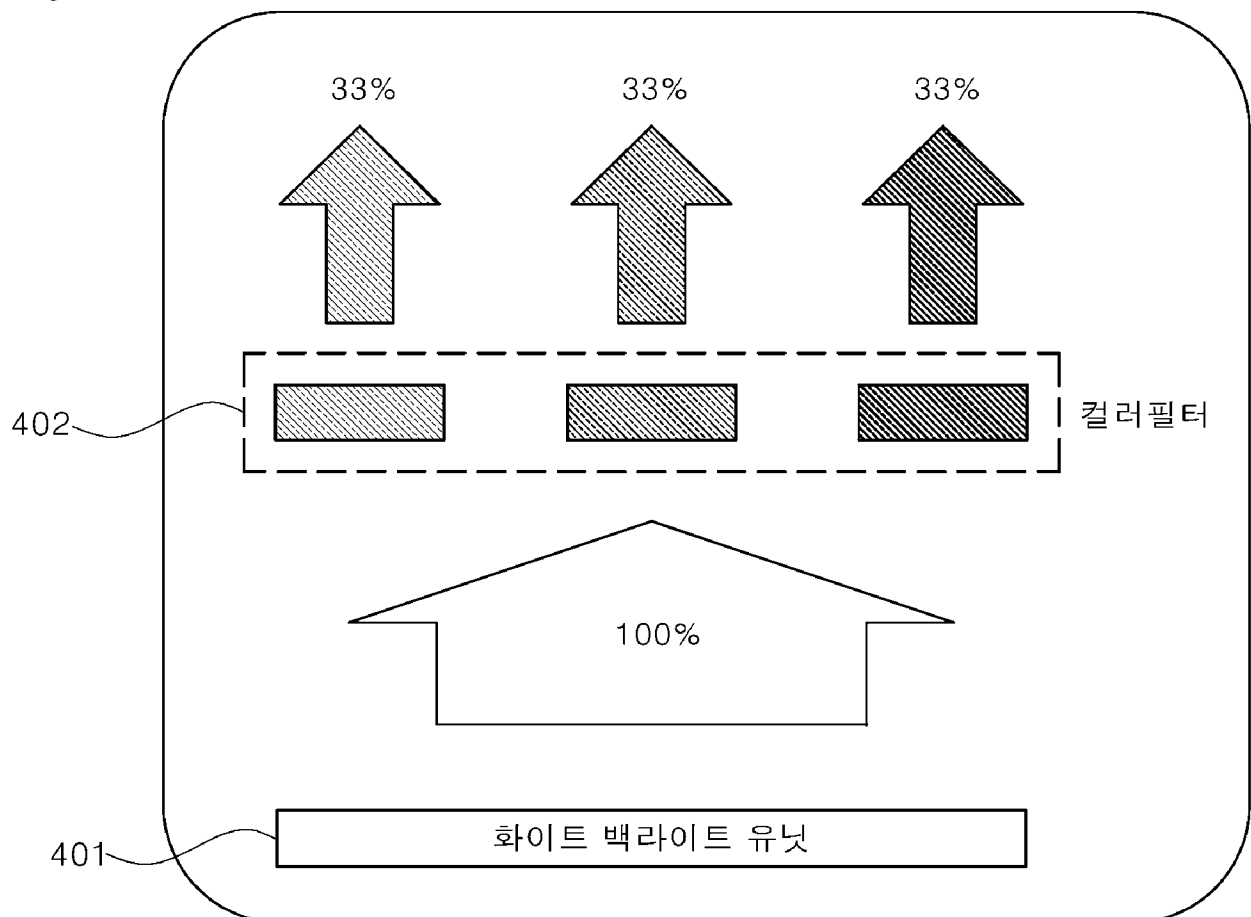
- 를 더 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 박막 트랜지스터는,
코플라나, 스테거드, 인버티드 코플라나 및 인버티드 스테거드
박막 트랜지스터 중에서 어느 하나로 구성되는 광효율을 개선한
액정 디스플레이.
- [청구항 11] 청구항 9에 있어서,
상기 박막 트랜지스터는,
유리 기판;
상기 유리 기판 상에 형성되는 게이트 전극;
상기 게이트 전극 상에 형성되는 게이트 절연층;
상기 게이트 절연층 상에 형성되는 반도체 활성층;
상기 반도체 활성층 상에 형성되는 옴 접촉부;
상기 옴 접촉부 상에 형성되는 데이터 단자;
상기 데이터 단자 상의 보호층;
상기 보호층의 상부와 비아 홀에 형성되어 상기 데이터 단자와
연결되는 바이어스 단자; 및
상기 바이어스 단자 상에 형성되는 하부 배양막;
을 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 퀀텀 닷층은,
상기 백라이트 유닛과 별도로 구성되는 LCD 패널에 포함되는
광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 13] 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 및
상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 빛을, 녹색 파장의 빛으로
변환하는 그린 퀀텀 닷(green quantum dot), 적색 빛으로 변환하는
레드 퀀텀 닷(red quantum dot)과, 청색 빛으로 변환하는 블루 퀀텀
닷(blue quantum dot)을 포함하는 퀀텀 닷층;
을 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 백라이트 유닛은,
UV LED 백라이트 유닛인 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 15] 청구항 13에 있어서,
상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷은,
크기를 조절하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 청색
파장의 빛의 파장을 변환하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 16] 청구항 13에 있어서,
상기 퀀텀 닷층은,

- 상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷이 배치되는 평탄화 막;
을 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 17] 청구항 13에 있어서,
상기 그린 퀀텀 닷, 상기 레드 퀀텀 닷 및 상기 블루 퀀텀 닷의 사이에 배치되는 블랙 매트릭스;
를 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 18] 청구항 13에 있어서,
상기 백라이트 유닛과 상기 퀀텀 닷층의 사이에 배치되는 액정;
을 더 포함하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 19] 청구항 18에 있어서,
상기 액정은,
TN, PVS, IPS, FFS, MVA 및 ASV 중에서 어느 하나의 구동 모드로 동작하는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.
- [청구항 20] 청구항 13에 있어서,
상기 퀀텀 닷층은,
상기 백라이트 유닛과 별도로 구성되는 LCD 패널에 포함되는 광효율을 개선한 액정 디스플레이.

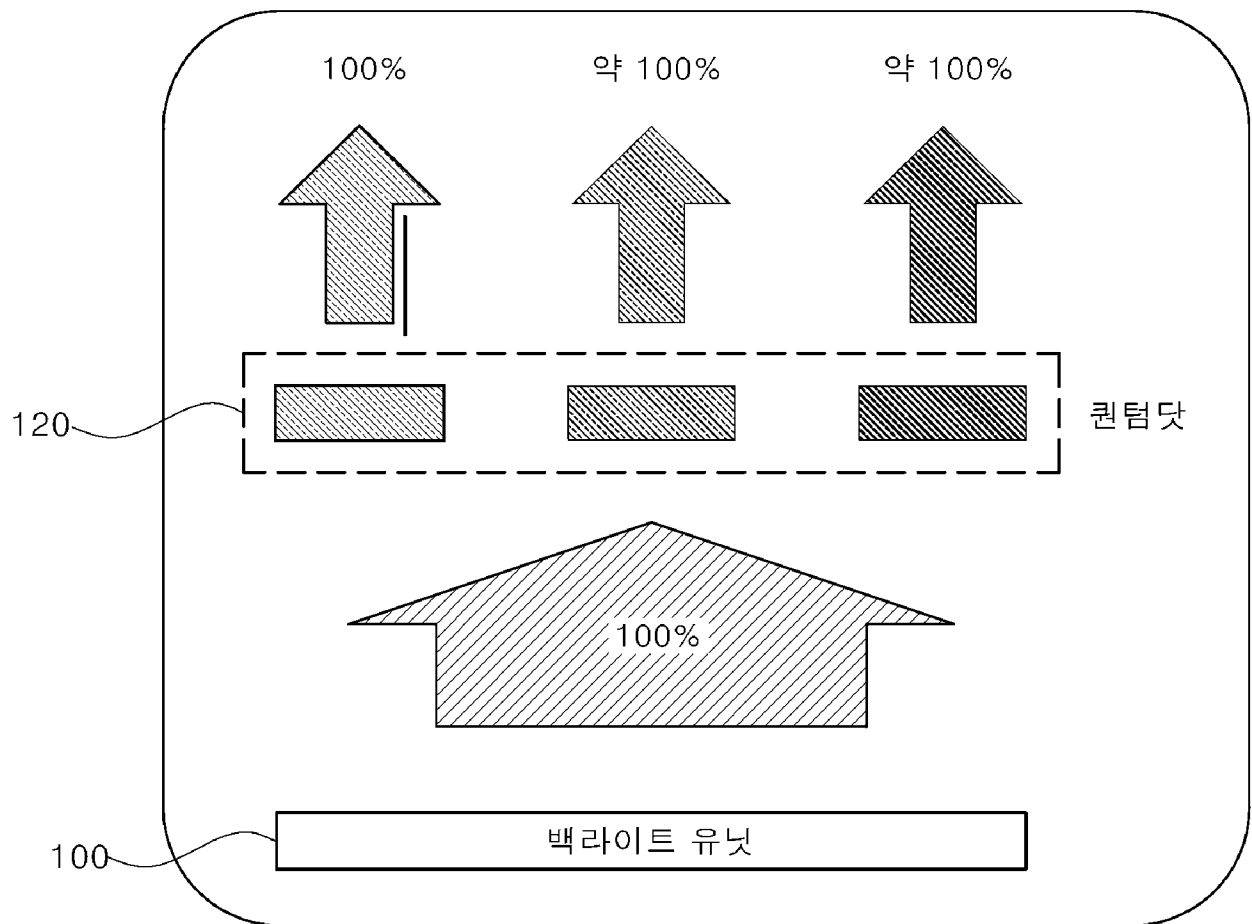
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006178**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****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)

G02F 1/1335; G02B 26/02; G02F 1/136; G02F 1/13357; H01J 1/62; H01L 33/36; G02F 1/1343; H01L 33/04; G02B 6/00

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: quantum dot, LED, black matrix, transistor, wavelength, LCD, mode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0095955 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 August 2013 See paragraphs [0010], [0035]-[0050]; and figure 2.	1-3,13-14
Y		4-12,15-20
Y	KR 10-1524726 B1 (SILICON DISPLAY TECHNOLOGY) 10 June 2015 See paragraphs [0006], [0029]-[0049]; and figures 1, 4.	4,9-12,15,20
Y	US 2013-0335799 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 19 December 2013 See paragraphs [0103]-[0109], [0128]-[0134]; and figure 11.	5-8,16-19
Y	KR 10-2009-0010013 A (EPSON IMAGING DEVICES CORPORATION) 28 January 2009 See paragraphs [0020]-[0025]; and claim 1.	8,19
A	US 2011-0089809 A1 (NOH, Young Hoon) 21 April 2011 See paragraphs [0031]-[0045]; claim 1; and figure 2.	1-20



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

18 MARCH 2016 (18.03.2016)

Date of mailing of the international search report

18 MARCH 2016 (18.03.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/006178

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0095955 A	29/08/2013	CN 103256565 A EP 2631538 A1 US 2013-0215645 A1	21/08/2013 28/08/2013 22/08/2013
KR 10-1524726 B1	10/06/2015	NONE	
US 2013-0335799 A1	19/12/2013	JP 2014-002363 A KR 10-2013-0140462 A	09/01/2014 24/12/2013
KR 10-2009-0010013 A	28/01/2009	CN 101038410 A CN 101038410 C EP 1835334 A1 JP 2007-248736 A JP 4645488 B2 KR 10-0902453 B1 US 2007-0242204 A1 US 8134672 B2	19/09/2007 19/09/2007 19/09/2007 27/09/2007 09/03/2011 11/06/2009 18/10/2007 13/03/2012
US 2011-0089809 A1	21/04/2011	CN 102044552 A CN 102044552 B KR 10-2011-0041824 A TW 201115531 A US 8242679 B2	04/05/2011 12/12/2012 22/04/2011 01/05/2011 14/08/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02F 1/1335(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02F 1/1335; G02B 26/02; G02F 1/136; G02F 1/13357; H01J 1/62; H01L 33/36; G02F 1/1343; H01L 33/04; G02B 6/00

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: 쿼텀닷, LED, 블랙매트릭스, 트랜지스터, 파장, LCD, 모드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0095955 A (삼성전자주식회사) 2013.08.29 단락 [0010], [0035]-[0050]; 및 도면 2 참조.	1-3, 13-14
Y		4-12, 15-20
Y	KR 10-1524726 B1 (실리콘 디스플레이 (주)) 2015.6.10 단락 [0006], [0029]-[0049]; 및 도면 1, 4 참조.	4, 9-12, 15, 20
Y	US 2013-0335799 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2013.12.19 단락 [0103]-[0109], [0128]-[0134]; 및 도면 11 참조.	5-8, 16-19
Y	KR 10-2009-0010013 A (엘슨 이미징 디바이스 가부시키키가이샤) 2009.01.28 단락 [0020]-[0025]; 및 청구항 1 참조.	8, 19
A	US 2011-0089809 A1 (YOUNG HOON NOH) 2011.04.21 단락 [0031]-[0045]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-20

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 03월 18일 (18.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 03월 18일 (18.03.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이동윤

전화번호 +82-42-481-8734



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0095955 A	2013/08/29	CN 103256565 A EP 2631538 A1 US 2013-0215645 A1	2013/08/21 2013/08/28 2013/08/22
KR 10-1524726 B1	2015/06/10	없음	
US 2013-0335799 A1	2013/12/19	JP 2014-002363 A KR 10-2013-0140462 A	2014/01/09 2013/12/24
KR 10-2009-0010013 A	2009/01/28	CN 101038410 A CN 101038410 C EP 1835334 A1 JP 2007-248736 A JP 4645488 B2 KR 10-0902453 B1 US 2007-0242204 A1 US 8134672 B2	2007/09/19 2007/09/19 2007/09/19 2007/09/27 2011/03/09 2009/06/11 2007/10/18 2012/03/13
US 2011-0089809 A1	2011/04/21	CN 102044552 A CN 102044552 B KR 10-2011-0041824 A TW 201115531 A US 8242679 B2	2011/05/04 2012/12/12 2011/04/22 2011/05/01 2012/08/14