

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 12월 30일 (30.12.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/199310 A1

- (51) 국제특허분류:
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001798
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 25일 (25.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/018,275 2014년 6월 27일 (27.06.2014) US
10-2014-0132549 2014년 10월 1일 (01.10.2014) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 오진목 (OH, Jinmok); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 조병권 (CHO, Byoung-kwon); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 최문구 (CHOI, Moongoo); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 135-814 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, 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, 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.

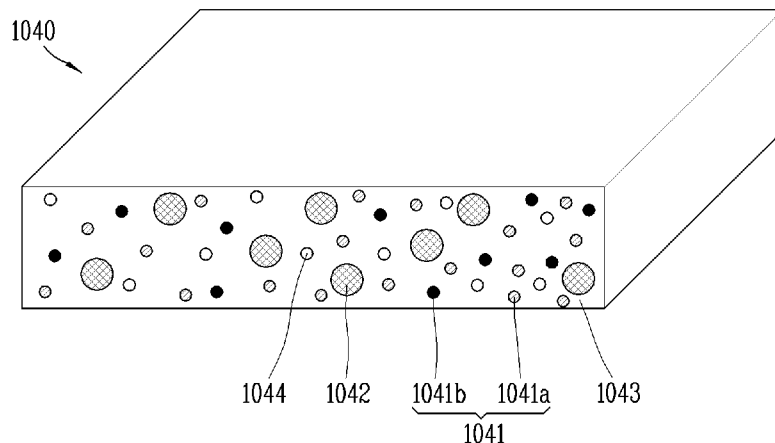
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭: 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 디스플레이 장치



(57) Abstract: The present invention provides a backlight unit capable of realizing a wide color gamut of a display device by reduction of the spectral half-width of light. The backlight unit provided by the present invention comprises: a light source which is formed so as to provide primary light; a quantum dot phosphor which is excited by the primary light provided from the light source and emits secondary light having a wavelength different from the wavelength of the primary light, the quantum dot phosphor being arranged so as to be spaced apart from the light source; and a light cutting agent which absorbs light of a specific wavelength from the primary light or the secondary light.

(57) 요약서: 본 발명은 광 스펙트럼에서 반치폭의 축소를 통해 디스플레이 장치의 고색재현율을 구현할 수 있는 백라이트 유닛을 제공한다. 본 발명에서 제공하는 백라이트 유닛은, 1차광을 제공하도록 형성되는 광원; 상기 광원으로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출하고, 상기 광원으로부터 이격되게 배치되는 양자점 형광체; 및 상기 1차광 또는 상기 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수하는 광 커팅제를 포함한다.



WO 2015/199310 A1

명세서

발명의 명칭: 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 디스플레이 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 양자점 형광체(quantum dot phosphor)를 이용한 백라이트 유닛(Back Light Unit; BLU)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고색재현을 구현하기 위한 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 백라이트 유닛은 영상이 사용자의 눈에 보일 수 있도록 액정패널의 배면에 빛을 비추주는 기능을 한다. 액정패널은 자체적으로 빛을 내지 못하기 때문에 백라이트 유닛이 액정패널의 배면에 빛을 고르게 비추주어야 사용자가 디스플레이 장치에서 출력되는 영상을 시각적으로 인식할 수 있다.
- [3] 백라이트 유닛은 광원을 포함하며, 광원은 기술의 발전에 의해 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent lamp; CCFL)에서 발광다이오드(Light Emitting Diode; LED)를 이용하기에 이르렀다. 발광다이오드는 전력 소모가 적고, 수명이 길 뿐만 아니라, 작은 크기의 소자로 만들기 용이하므로, 냉음극형광램프에 비하여 많은 장점을 가지고 있다.
- [4] 발광다이오드를 광원으로 사용하는 백라이트 유닛에서 백색광을 형성하는 방식은 여러 가지가 있을 수 있다.
- [5] 1) 대표적으로 백색광은 각각 청색광, 적색광, 녹색광을 방출하는 발광다이오드들로부터 방출되는 빛의 조합에 의해 형성될 수 있다. 그러나, 이 방식은 발광다이오드의 수를 지나치게 많이 필요로 하고, 추가적인 피드백 시스템이 요구되어 디스플레이 장치의 단가를 높이는 원인이 된다.
- [6] 2) 백색광을 형성하는 다른 방식은 청색광을 방출하는 발광다이오드와 황색(YAG) 형광체를 조합하는 것이다. 이 방식은 청색광, 적색광, 녹색광을 조합하는 방식에 비해 필요로 하는 발광다이오드의 수가 1/3로 줄고 피드백 시스템을 요구하지 않으므로 디스플레이 장치의 제조 비용을 절감할 수 있다. 그러나 이 방식은 제한적인 색 재현성을 보이는 한계가 있다.
- [7] 이러한 한계를 극복하고자 최근에는 기존의 황색 형광체를 양자점(Quantum Dot; QD)으로 대체하는 접근 방식이 보고되고 있다. 양자점 형광체는 일반적인 형광체와는 다른 성질을 갖는다. 양자점은 물질의 종류와 입자의 크기에 따라 다양한 파장의 빛을 내는 특징이 있다. 예를 들어, 입자의 크기가 작을수록 양자점은 짧은 파장의 빛을 내고, 입자의 크기가 클수록 긴 파장의 빛을 낸다. 따라서, 양자점의 크기를 조절하면 적외선부터 자외선 영역까지 원하는 파장의 빛을 낼 수 있다.
- [8] 양자점 형광체는 광원으로부터 제공된 1차광에 의해 여기되어 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출한다. 여기서 1차광이란 발광다이오드 같은 광원으로부터

방출된 빛을 의미한다. 2차광이란 양자점 형광체에 의해 1차광으로부터 여기된 빛을 의미한다.

- [9] 디스플레이 장치의 색재현율이란 디스플레이 장치의 색을 표현하는 능력을 말한다. 디스플레이 장치의 색재현율은 기존 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)의 색재현영역 ATSC(Advanced Television System Committee) 대비 몇% 인지 또는 새로운 방송규격인 DPI(Dot per Inch) 대비 몇% 인지로 표현된다. 색재현율을 정하는 주요 인자는 백라이트 유닛에서 방출되는 삼원광의 파장과 반치폭(Full Width at Half Maximum; FWHM, 상대분광분포에서 최대값의 1/2값을 갖는 위치의 폭)이다.
- [10] 반치폭이 좁은 백라이트 유닛일수록 디스플레이 장치의 고색재현을 구현할 수 있다. 예를 들어, InP계 양자점 형광체를 사용한 백라이트 유닛의 반치폭은 약 50nm 이하이며, Cd계 양자점 형광체를 사용한 백라이트 유닛의 반치폭은 약 30nm 이하이다. InP계 양자점 형광체를 사용한 백라이트 유닛의 반치폭이 Cd계 양자점 형광체를 사용한 백라이트 유닛의 반치폭보다 넓으므로, 전자의 색재현율이 후자에 비하여 떨어진다.
- [11] 모든 발광다이오드에서 파장은 조절하기 쉽다. 그러나, 반치폭은 물질 고유의 특성과 공정의 산포로 인하여 줄이기 어려운 것으로 알려져 있다. 특히 양자점 형광체를 이용하는 백라이트 유닛의 경우 반치폭을 결정하는 인자가 입자의 사이즈 분포와 표면의 결함 등에 기인한다. 따라서, 양자점 형광체를 이용하는 백라이트 유닛은 반치폭을 줄이기 위하여 많은 공정의 개선을 필요로 하나, 그 과정에서 수율 저하가 예상된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명의 일 목적은 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭 감소를 통해 고색재현율을 구현할 수 있는 백라이트 유닛을 제공하기 위한 것이다.
- [13] 본 발명의 다른 일 목적은 고색재현을 구현함과 아울러 양자점 형광체의 수명 단축을 억제할 수 있는 백라이트 유닛을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 이와 같은 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따르는 백라이트 유닛은, 1차광을 제공하도록 형성되는 광원; 상기 광원으로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출하고, 상기 광원으로부터 이격되게 배치되는 양자점 형광체; 및 상기 1차광 또는 상기 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수하는 광 커팅제를 포함한다.
- [15] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 광 커팅제는, 특정 파장의 빛을 흡수 또는 반사하는 염료; 특정 파장의 빛을 흡수 또는 반사하는 안료; 및 특정 파장의 빛을 흡수하여 흡수된 빛보다 장파장의 빛을 방출하는 발광 염료 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [16] 상기 광 커팅제는 적색, 녹색, 청색 또는 자색을 내는 염료들 또는 안료들로 이루어질 수 있다.
- [17] 상기 적색을 내는 염료 또는 안료는 620~650nm의 빛을 반사하고, 상기 녹색을 내는 염료 또는 안료는 520~550nm의 빛을 반사하며, 상기 청색을 내는 염료 또는 안료는 440~460nm의 빛을 반사하고, 상기 자색을 내는 염료 또는 안료는 400~460nm의 빛을 반사할 수 있다.
- [18] 상기 염료 또는 안료는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수할 수 있다.
- [19] 상기 광 커팅제는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수하여 620~650nm, 520~550nm, 440~460nm 또는 400~460nm의 빛을 내는 발광 염료들을 포함할 수 있다.
- [20] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 상기 백라이트 유닛은 상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 매트릭스를 더 포함하고, 상기 양자점 형광체, 상기 광 커팅제 및 상기 매트릭스는 복합체를 형성할 수 있다.
- [21] 상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고, 상기 복합체는 필름의 형태로 형성되며 상기 인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에서 상기 광원을 마주하도록 배치될 수 있다.
- [22] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 복합체는 튜브의 형태로 형성되고 상기 광원과 상기 도광판의 사이에 배치될 수 있다.
- [23] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 복합체는 필름의 형태로 형성되고 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치될 수 있다.
- [24] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 상기 백라이트 유닛은, 상기 양자점 형광체를 지지하도록 이루어지는 제1매트릭스; 및 상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 제2매트릭스를 더 포함하고, 상기 양자점 형광체는와 상기 제1매트릭스는 양자점 형광 필름 또는 양자점 형광 튜브를 형성하며, 상기 광 커팅제와 상기 제2매트릭스는 광 커팅 필름을 형성하고, 상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 필름 또는 상기 양자점 형광 튜브에 적층될 수 있다.
- [25] 상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고, 상기 양자점 형광 필름은 상기 인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에 상기 광원을 마주하도록 배치되며, 상기 광 커팅 필름은 상기 제1매트릭스를 기준으로 상기 광원의 반대쪽에 배치될 수 있다.
- [26] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 양자점 형광 튜브는 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치되고, 상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 튜브를 기준으로 상기 도광판의 반대쪽에 배치될 수 있다.

- [27] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 양자점 형광 필름은 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치되고, 상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 필름을 기준으로 상기 도광판의 반대쪽에 배치될 수 있다.
- [28] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 상기 백라이트 유닛은, 상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 비드; 및 상기 비드를 지지하도록 이루어지는 매트릭스를 더 포함하고, 상기 비드는 내부에 상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 포함하며, 상기 매트릭스와 복합체를 형성할 수 있다.
- [29] 상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고, 상기 복합체는 필름의 형태로 형성되며 상기 인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에 상기 광원을 마주하도록 배치될 수 있다.
- [30] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 복합체는 튜브의 형태로 형성되고 상기 광원과 상기 도광판의 사이에 배치될 수 있다.
- [31] 상기 백라이트 유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며, 상기 복합체는 필름의 형태로 형성되고 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치될 수 있다.
- [32] 또한 상기한 과제를 실현하기 위하여 본 발명은 백라이트 유닛을 포함하는 디스플레이 장치를 개시한다.
- [33] 디스플레이 장치는, 액정패널; 및 상기 액정패널의 배면으로 빛을 방출하는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은, 1차광을 제공하도록 형성되는 광원; 상기 광원으로부터 제공되는 1차광을 여기시켜 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출하고, 상기 광원으로부터 이격되게 배치되는 양자점 형광체; 및 상기 1차광 또는 상기 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수하는 광 커팅제를 포함한다.

발명의 효과

- [34] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 1) 양자점 형광체를 포함하는 매트릭스에 분산되거나, 2) 양자점 형광체를 포함하는 매트릭스 위에 적층되거나, 3) 비드에 분산된 염료, 안료 또는 발광 염료를 이용하여 1차광 또는 2차광의 반치폭을 줄일 수 있다.
- [35] 또한 본 발명은, 광스펙트럼의 반치폭 감소를 통해 별도의 추가 공정 없이 고색재현을 달성할 수 있다. 본 발명은 고색 재현을 위해 필요한 두꺼운 칼라 필터 대신 일반적인 칼라 필터를 디스플레이 장치에 사용할 수 있게 한다.
- [36] 또한 본 발명은, 양자점 형광체가 광원으로부터 이격된 원격 형광체 구조를 가지므로, 광원으로부터 전달되는 열에 의한 양자점 형광체의 수명 단축을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 본 발명과 관련된 디스플레이 장치의 개념도.
- [38] 도 2는 본 발명과 관련된 백라이트 유닛의 분해 사시도.
- [39] 도 3은 본 발명과 관련된 백라이트 유닛의 측단면도.
- [40] 도 4는 하우징에 결합된 액정 패널과 광학시트를 나타낸 개념도.
- [41] 도 5는 에지 방식의 디스플레이 장치를 나타낸 개념도.
- [42] 도 6은 본 발명과 관련된 이동 단말기의 디스플레이 모듈을 도시한 분해 사시도.
- [43] 도 7은 본 발명과 관련된 이동 단말기의 디스플레이 모듈을 도시한 측단면도.
- [44] 도 8은 본 발명과 관련된 양자점의 개념도.
- [45] 도 9는 양자점 형광 필름 및 이를 구비하는 백라이트 유닛의 개념도.
- [46] 도 10은 양자점 형광 튜브 및 이를 구비하는 백라이트 유닛의 개념도.
- [47] 도 11은 양자점 형광체와 광 커팅제를 포함하는 복합체의 개념도.
- [48] 도 12는 녹색을 내는 염료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광 스펙트럼.
- [49] 도 13은 자색을 내는 안료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광 스펙트럼.
- [50] 도 14는 적색을 내는 발광 염료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광 스펙트럼.
- [51] 도 15는 양자점 형광 필름과 광 커팅 필름의 개념도.
- [52] 도 16은 비드에 분산된 광 커팅제와 양자점 형광체를 포함하는 복합체의 개념도.
- [53] 도 17은 백라이트 유닛에 양자점 형광 필름과 광 커팅 필름을 적용했을 때 빛의 진행 과정을 도시한 개념도.
- [54] 도 18은 백라이트 유닛에 튜브 형태의 복합체를 적용했을 때 빛의 진행 과정을 도시한 다른 개념도.
- [55] 도 19a는 광 커팅제를 사용하지 않는 디스플레이 장치에서의 색재현율을 나타내는 광 스펙트럼.
- [56] 도 19b는 광 커팅제를 사용하는 디스플레이 장치에서의 색재현율을 나타내는 광 스펙트럼.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [57] 이하, 본 발명에 관련된 양자점 복합체 및 이를 구비하는 백라이트 유닛에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

- [58] 이하에서는 본 발명을 명확하고 상세하게 설명하기 위해, 백라이트 유닛과 디스플레이 장치에 대하여 먼저 설명하고, 이어서 상기 백라이트 유닛에 적용되는 양자점 및 양자점 형광체에 대하여 설명한다. 다음으로, 양자점 형광체를 적용한 백라이트 유닛에 대하여 설명하고, 본 발명에서 제안하는 광 커팅제를 적용한 백라이트 유닛에 대하여 설명한다.
- [59] 도 1은 본 발명과 관련된 디스플레이 장치(100)의 개념도다.
- [60] 도 1의 디스플레이 장치(100)는 텔레비전에 적용된 것을 일 예로 도시하였다. 그러나 본 발명의 디스플레이 장치(100)는 반드시 텔레비전에 한정되는 것은 아니고, 스마트폰이나 태블릿 등의 이동 단말기, 모니터 등에도 적용될 수 있다.
- [61] 도 1을 참조하면, 디스플레이 장치(100)는 액정 패널(110), 백라이트 유닛(120), 커버(130), 하우징(135), 구동부(140) 및 후면 케이스(150)를 포함할 수 있다.
- [62] 상기 액정 패널(110)은 화상이 구현되는 부분으로, 액정층을 사이에 두고 서로 대향하여 합착된 제 1 기판(111) 및 제 2 기판(112)을 포함할 수 있다. 도면에 도시되지 않았지만, TFT 어레이 기판으로 불리는 제 1 기판(111)에는 다수의 스캔 라인과 데이터 라인이 매트릭스 형상으로 교차하여 복수의 화소가 정의될 수 있다. 각각의 화소에는 신호를 온/오프할 수 있는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)가 구비될 수 있다. 각각의 화소에는 박막 트랜지스터에 각각 연결된 화소전극이 위치할 수 있다.
- [63] 그리고 컬러필터 기판으로 불리는 제 2 기판(112)에는, 복수의 화소에 각각 대응되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러필터가 구비될 수 있다. 제2기판(112)에는 컬러필터들을 각각 둘러싸며 스캔 라인과 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 등의 비표시소자를 가리는 블랙 매트릭스(black matrix)가 구비될 수 있다. 또한, 제2기판(112)에는 컬러필터와 블랙 매트릭스를 덮는 투명한 공통전극이 구비될 수 있다.
- [64] 또한, 액정 패널(110)의 적어도 일 측에는 인쇄회로기판이 연성회로기판 또는 테이프캐리어패키지(Tape Carrier Package: TCP)와 같은 연결부재를 매개로 연결되며, 인쇄회로기판은 모듈화 과정에서 하우징(135)의 배면으로 밀착 배치될 수 있다.
- [65] 상기와 같은 구조의 액정 패널(110)에서는, 스캔 라인으로부터 전달되는 게이트 구동회로(113)의 온/오프 신호에 의해 각 스캔 라인 별로 선택된 박막 트랜지스터가 온(On)되면, 데이터 구동회로(114)의 데이터 전압이 데이터 라인을 통해서 해당 화소전극으로 전달된다. 이에 따라 화소전극과 공통전극 사이의 전기장에 의해 액정분자의 배열방향이 변화되어 투과율 차이를 나타낼 수 있다.
- [66] 한편, 본 발명의 디스플레이 장치(100)는 액정 패널(110)의 배면에서 액정 패널(110)로의 빛을 제공할 수 있는 백라이트 유닛(120)을 구비할 수 있다.
- [67] 백라이트 유닛(120)은 광학 어셈블리(123) 및 광학 어셈블리(123) 상에 배치되는 복수의 광학시트(125)를 포함할 수 있다. 본 발명에서 복수의

- 광학시트(125) 중 적어도 하나는 양자점 복합체를 포함하는 필름일 수 있다. 백라이트 유닛(120)의 자세한 설명은 후술하기로 한다.
- [68] 전술한 액정 패널(110) 및 백라이트 유닛(120)은 커버(130) 및 하우징(135)을 통해 모듈화될 수 있다. 액정 패널(110)의 전면에 위치하는 커버(130)는 탑커버일 수 있다. 커버(130)는 액정 패널(110)의 상면 및 측면을 덮는 사각의 액자틀 형상으로, 커버(130)의 전면은 개구되어 액정 패널(110)에서 구현되는 화상을 노출시킬 수 있다.
- [69] 또한, 백라이트 유닛(120)의 후면에 위치하는 하우징(135)은 바텀 플레이트(135a) 및 서포팅 플레이트(135b)로 구성될 수 있다. 바텀 플레이트(135a)는 바텀커버일 수 있다. 바텀 플레이트(135a)는 액정 패널(110) 및 백라이트 유닛(120)과 결합하여 디스플레이 장치(100)의 지지대 역할을 하는 것으로, 사각 모양의 판 형상으로 이루어질 수 있다. 서포팅 플레이트(135b)는 커버(130)와 바텀 플레이트(135a)와 결합될 수 있도록 형성되며, 백라이트 유닛(120)을 서포팅하는 역할을 할 수 있다.
- [70] 하우징(135)의 일면에는 구동부(140)가 배치될 수 있다. 구동부(140)는 구동 제어부(141), 메인보드(142) 및 전원공급부(143)를 포함할 수 있다. 구동 제어부(141)는 타이밍 컨트롤러로 일 수 있으며, 액정 패널(110)의 각 구동회로에 동작 타이밍을 조절한다. 메인보드(142)는 타이밍 컨트롤러에 V싱크, H싱크 및 R, G, B 해상도 신호를 전달한다. 전원공급부(143)는 액정 패널(110) 및 백라이트 유닛(120)에 전원을 인가한다.
- [71] 상기 구동부(140)는 구동부 새시(145)에 의해 백라이트 유닛(120)의 후면에 위치하는 하우징(130)의 일면에 구비될 수 있다. 그리고, 구동부(140)는 후면 케이스(150)에 의해 감싸질 수 있다.
- [72]
- [73] 전술한 백라이트 유닛에 대해 보다 구체적으로 설명하면 하기와 같다.
- [74] 도 2는 본 발명과 관련된 백라이트 유닛(200)의 분해 사시도다. 도 3은 본 발명과 관련된 백라이트 유닛(200)의 측면면도다.
- [75] 도 2 및 도 3을 참조하면, 백라이트 유닛(200)은 광학 어셈블리(210) 및 광학시트(250)를 포함할 수 있다.
- [76] 상기 광학 어셈블리(210)는 제 1 층(215), 복수의 광원(217), 반사층(220), 제 2 층(230) 및 확산판(240)을 포함할 수 있다.
- [77] 제 1 층(215) 상에 복수의 광원들(217)이 배치된다. 제2층(230)은 복수의 광원들(217)을 덮도록 형성되고, 제 1 층(215) 상에 배치된다.
- [78] 제 1 층(215)은 기판일 수 있으며, 기판에는 복수의 광원들(217)이 실장될 수 있다. 그리고 기판에는 전원을 공급하는 어댑터(미도시)와 광원(217)을 연결하기 위한 전극 패턴(미도시)이 형성되어 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 기판의 상면에는 광원(217)과 어댑터(미도시)를 연결하기 위한 탄소나노튜브 전극 패턴(미도시)이 형성될 수 있다.

- [79] 이러한 제 1 층(215)은 PCB(Printed Circuit Board) 기판일 수 있으며, PCB 기판은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 유리, 폴리카보네이트(PC) 또는 실리콘(Si) 등으로 이루어질 수 있다. 제1층(215)은 필름 형태로 형성될 수도 있다.
- [80] 광원(217)은 발광 다이오드(LED : Light Emitting Diode) 칩 또는 적어도 하나의 발광 다이오드 칩이 구비된 발광 다이오드 패키지 중 하나일 수 있다. 본 실시 예에서는 광원(217)으로서 발광다이오드(LED) 패키지인 것을 예로 설명하기로 하나, 본 발명의 광원(217)이 반드시 이에 한정되어야 하는 것은 아니다.
- [81] 광원(217)을 구성하는 발광다이오드 패키지는 발광면이 향하는 방향에 따라 탑 뷰(Top View) 방식과 사이드 뷰(Side View) 방식으로 나뉠 수 있으며, 본 발명의 일 실시 예에 따른 광원(217)은 발광면이 상측을 향해 형성되는 탑 뷰 방식의 LED 패키지 및 발광면이 측면을 향해 형성되는 사이드 뷰 방식의 LED 패키지 중 적어도 하나를 이용하여 구성될 수 있다.
- [82] 광원(217)이 사이드 뷰 방식의 LED 패키지인 경우를 설명하면, 복수의 광원들(217)은 각각 발광면이 측면에 배치되어, 측면 방향, 즉 제 1 층(215) 또는 반사층(220)이 연장된 방향으로 광을 방출할 수 있다. 이 구조는, 광원(217) 상에 형성된 제 2 층(230)의 두께를 감소시켜 백라이트 유닛(200)의 슬림화를 구현하고, 더 나아가 디스플레이 장치의 슬림화를 구현할 수 있다.
- [83] 또한, 광원(217)은 적색, 청색, 녹색 등과 같은 컬러 중에서 적어도 한 컬러를 방출하는 유색 LED이거나 백색LED로 구성될 수 있다. 또한, 상기 유색 LED는 적색 LED, 청색 LED 및 녹색 LED 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이러한 발광 다이오드의 배치 및 방출 광은 다양하게 변경 및 적용 가능하다.
- [84] 제2층(230)은 제 1 층(215) 상에 배치되며, 복수의 광원들(217)을 덮는 형태로 형성된다. 제2층(230)은 광원(217)으로부터 방출되는 광을 투과시킴과 동시에 확산시켜, 광원(217)으로부터 방출되는 광이 균일하게 액정 패널로 제공되도록 할 수 있다.
- [85] 제 1 층(215) 상에는 광원(217)으로부터 방출되는 광을 반사시키는 반사층(220)이 위치할 수 있다. 반사층(220)은 제 1 층(215) 상의 광원(217)이 형성된 영역을 제외한 영역에 형성될 수 있다. 반사층(220)은 광원(217)으로부터 방출되는 광을 반사하고, 제 2 층(230)의 경계로부터 전반사되는 광을 다시 반사시켜 광이 보다 넓게 퍼지도록 할 수 있다.
- [86] 반사층(220)은 반사 물질인 금속 또는 금속 산화물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 반사층(220)은 예를 들어, 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Ag) 또는 이산화 티타늄(TiO₂)과 같이 높은 반사율을 가지는 금속 또는 금속 산화물을 포함하여 구성될 수 있다.
- [87] 이 경우, 반사층(220)은 상기 금속 또는 금속 산화물을 제 1 층(215) 상에 증착 또는 코팅하여 형성할 수 있으며, 금속 잉크를 인쇄하여 형성할 수도 있다. 여기서, 증착하는 방법으로는 열증착법, 증발법 또는 스퍼터링법과 같은 진공증착법을 사용할 수 있다. 코팅 또는 인쇄하는 방법으로는 프린팅법,

- 그라비아 코팅법 또는 실크스크린법을 사용할 수 있다.
- [88] 한편, 제 1 층(215) 상에 위치한 제 2 층(230)은 광투과성 재질, 예를 들어 실리콘 또는 아크릴계 수지로 이루어질 수 있다. 그러나, 제 2 층(230)은 상기한 물질에 한정되지 않으며 다양한 수지(resin)로 이루어질 수 있다.
- [89] 또한, 광원(217)으로부터 방출되는 광의 확산에 의해 백라이트 유닛(200)이 균일한 휘도를 가지도록 하기 위해, 제2 층(230)은 약 1.4 내지 1.6의 굴절율을 갖는 수지로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 층(230)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 폴리스틸렌(PS), 폴리에폭시(PE), 실리콘, 아크릴 등으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 재료로 형성될 수 있다.
- [90] 그리고, 제 2 층(230)은 광원(217) 및 반사층(220)에 견고하게 밀착되도록 접착성을 가지는 고분자 수지를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 층(230)은 불포화 폴리에스터, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 이소부틸 메타크릴레이트, 노말부틸 메타크릴레이트, 노말부틸 메틸메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 히드록시에틸메타크릴레이트, 히드록시 프로필 메타크릴레이트, 히드록시 에틸 아크릴레이트, 아크릴 아미드, 메티롤 아크릴 아미드, 글리시딜 메타크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 이소부틸 아크릴레이트, 노말부틸 아크릴레이트, 2-에틸 헥실 아크릴레이트 중합체 혹은 공중합체 혹은 삼원 공중합체 등의 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계 및 멜라민계 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [91] 제 2 층(230)은 액상 또는 겔(gel)상의 수지를 복수의 광원들(217) 및 반사층(220)이 형성된 제 1 층(215) 상에 도포한 후 경화시킴으로써 형성될 수 있으며, 또는 지지시트 상에 수지를 도포한 후 부분 경화하여 제 1 층(215) 상에 접착시켜 형성할 수도 있다.
- [92] 제 2 층(230) 상에는 광원들(217)로부터 방출된 광이 상부로 확산될 수 있도록 확산판(240)이 구비될 수 있다. 확산판(240)은 제 2 층(230)에 접착될 수 있으며, 부가적인 접착부재를 이용하여 접착될 수도 있다. 그리고, 전술한 광학 어셈블리(210) 상에 광학시트(250)가 위치할 수 있으며, 광학시트(250) 중 적어도 하나는 양자점 복합체를 포함하는 필름일 수 있다.
- [93]
- [94] 도 4는 하우징에 결합된 액정 패널(400)과 광학시트(250)를 나타낸 개념도다.
- [95] 도 4를 참조하면, 커버(300) 상에 액정 패널(400)이 위치하고, 액정 패널(400) 상에 광학시트(250)가 위치할 수 있다. 액정 패널(400)의 좌우측에는 복수의 게이트 구동회로(410)들이 배치되고, 액정 패널(400)의 하부에는 액정 패널(400)로부터 광학시트(250)의 위로 둘러싸며 배치된 인쇄회로기판(420)이 배치될 수 있다. 인쇄회로기판(420)에는 복수의 데이터 구동회로(430)들이 배치될 수 있다.
- [96] 여기서, 커버(300) 상에 배치된 광학시트(250)는 커버(300)의 고정부(310)에

- 결합될 수 있다. 고정부(310)가 광학시트(250)의 홀(251)에 삽입될 수 있다.
- [97] 보다 자세하게, 도 4의 A 영역을 살펴보면, 커버(300)의 상측벽에 형성된 고정부(310)는 돌출부(252)에 형성된 홀(251)에 삽입될 수 있다. 즉, 광학시트(250)의 홀(251)에 고정부(310)가 삽입된 형상으로 결합될 수 있다.
- [98] 그리고, 도 4의 B 영역을 살펴보면, 커버(300)의 하측벽에 형성된 고정부(310)는 돌출부(252)에 형성된 홀(251)에 삽입될 수 있다. 여기서, 광학시트(250)의 돌출부(252)와 커버(300)의 고정부(310)는 액정 패널(400)의 데이터 구동회로(430)들 사이에 배치될 수 있다.
- [99] 즉, 데이터 구동회로(430)가 커버(300)의 측면에 안착할 수 있는 영역을 확보하기 위해, 고정부(310)는 데이터구동회로(430)의 사이에 배치되고, 고정부(310)의 배치에 따라 광학시트(250)의 돌출부(252) 및 홀(251)도 데이터 구동회로(430)의 사이에 배치될 수 있다.
- [100]
- [101] 이하에서는 예지 방식으로 구분되는 디스플레이 장치에 대하여 설명한다.
- [102] 도 5는 예지 방식의 디스플레이 장치(500)를 나타낸 개념도다.
- [103] 도 5를 참조하면, 디스플레이 장치(500)는 바텀 플레이트(510), 광학 어셈블리(540), 광학시트(560) 및 액정 패널(570)을 포함할 수 있다.
- [104] 바텀 플레이트(510)는 광학 어셈블리(540) 및 광학시트(560)를 수납하는 것으로, 하우징의 바텀 플레이트일 수 있다.
- [105] 바텀 플레이트(510)에 수납된 광학 어셈블리(540)는 제 1 층(541) 및 광원(542)을 포함할 수 있다. 제 1 층(541)은 복수의 광원들(542)이 실장되는 기판일 수 있으며, 전원을 공급하는 어댑터(미도시)와 광원(542)을 연결하기 위한 전극 패턴(미도시)이 형성되어 있을 수 있다.
- [106] 이러한 제 1 층(541)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 유리, 폴리카보네이트(PC) 또는 실리콘(Si) 등으로 이루어져 복수의 광원들(542)이 실장되는 PCB(Printed Circuit Board) 기판일 수 있으며, 필름 형태로 형성될 수 있다.
- [107] 광원(542)은 발광 다이오드(LED : Light Emitting Diode) 칩 또는 적어도 하나의 발광 다이오드 칩이 구비된 발광 다이오드 패키지 중 하나일 수 있다. 본 실시예에서는 광원(542)으로서 발광 다이오드 패키지인 것을 예로 설명하기로 한다.
- [108] 광원(542)을 구성하는 LED 패키지는 발광면이 향하는 방향에 따라 탑 뷰(Top View) 방식과 사이드 뷰(Side View) 방식으로 나눌 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 광원(542)은 발광면이 상측을 향해 형성되는 탑 뷰 방식의 LED 패키지 및 발광면이 측면을 향해 형성되는 사이드 뷰 방식의 LED 패키지 중 적어도 하나를 이용하여 구성될 수 있다.
- [109] 도광판(543)은 광원(542)의 광이 방출되는 방향에 배치되며, 광원(542)으로부터 입사되는 광을 넓게 퍼지게하는 역할을 할 수 있다. 그리고, 반사판(544)은 도광판(543)의 하부에 배치되며, 도광판(543)에서 하부로 반사되는 광을 상부로

반사시키는 역할을 할 수 있다.

- [110] 상기와 같이, 제 1 층(541) 및 광원(542)을 포함하는 광학 어셈블리(540)는 바텀 플레이트(510)의 측면에 위치하여, 에지 방식으로 광을 구현하는 백라이트 유닛으로 작용할 수 있다. 이러한 방식은 도 3에서 설명하였던 직하 방식과 구분되는 것이다.
- [111] 한편, 도광판(543) 상에는 광학시트(560)가 위치할 수 있다. 광학시트(560)는 광을 확산시키는 확산시트 또는 광을 집광시키는 프리즘시트일 수 있으며, 복수 개로 이루어질 수 있다.
- [112] 상기 광학시트(560)는 도광판(560) 상에 안착될 수 있으며, 바텀 플레이트(510)의 측벽에 형성된 고정부(520)에 결합될 수 있다. 여기서, 광학시트(560)는 복수의 홀(565)을 포함할 수 있다. 또한, 바텀 플레이트(510)는 복수의 고정부(520)를 포함할 수 있다.
- [113] 이에 따라, 광학시트(560)는 바텀 플레이트(510)의 측벽에 형성된 고정부(520)에 광학시트(560)의 홀(565)이 결합되어 바텀 플레이트(510)에 고정될 수 있다.
- [114] 따라서, 광학 어셈블리(540)의 광원(542)들로부터 발생하는 열에 의해 수축 또는 팽창하여 광학시트(560)가 변형되는 것을 방지할 수 있다. 그러므로, 백라이트 유닛의 광 균일도를 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [115]
- [116] 이하에서는 디스플레이 모듈을 구비하는 이동 단말기에 대하여 설명한다. 이동 단말기는 시각 정보를 출력하는 디스플레이 장치의 일 예에 해당한다. 디스플레이 모듈은 이동 단말기에서 시각 정보를 출력하는 기능을 한다.
- [117] 본 명세서에서 설명되는 이동 단말기에는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다.
- [118] 도 6은 본 발명과 관련된 이동 단말기의 디스플레이 모듈(600)을 도시한 분해 사시도이다.
- [119] 도 6을 참조하면, 디스플레이 모듈(600)의 분해사시도로서, 액정 패널(610), 백라이트 유닛(620) 및 몰드(630)가 도시되어 있다.
- [120] 액정 패널(610)은 트랜지스터에 신호를 인가하여 액정의 상변화를 유도함으로써 픽셀별로 원하는 색을 출력한다. 액정 패널(610)은 두 개의 투명기관(611, 712)과 그 사이에 위치하는 액정층(614)으로 이루어진다. 상부기관(611)에는 투명한 상부전극이 형성되고, 하부기관(612)에는 투명한 하부전극이 형성된다.
- [121] 상부기관(611)에는 색상을 표시하기 위한 컬러필터를 포함하여

칼라필터층이라고도 한다. 상부전극과 하부전극의 전압을 제어하여 액정의 배열을 변화시킴으로써 후면의 백라이트 유닛(620)으로부터 공급되는 빛을 선택적으로 투과시킨다.

- [122] 상기 백라이트 유닛(620)은 상기 액정 패널(610)의 하부에 위치하여 액정 패널(610)을 향해 균일하게 빛을 공급한다. 백라이트 유닛(620)은 크게 도광판(621)과 도광판(621)에 빛을 공급하는 광원(622)을 포함한다.
- [123] 상기 도광판(621)은 투명한 재질이 이용되며, 투명한 아크릴 패널을 그 예로 들 수 있다. 광원(622)에서 공급되는 빛을 액정 패널(610)의 전면에 골고루 공급하기 위해 표면에는 다양한 패턴을 형성할 수 있고, 표면에 프리즘 필름이나 반사필름(623) 등을 부착할 수 있다.
- [124] 광원(622)은 상기 도광판(621)에 빛을 공급하며, 도 6에는 LED형태의 광원(622)을 예로 도시하였으나, 광원(622)의 종류는 다양하게 이용될 수 있다. 또한 광원(622)의 위치도 도 6에 도시된 바와 같이 도광판(621)의 측면에 한정되지 않으며 다양한 위치에 형성될 수 있다.
- [125] 몰드(630)는 액정 패널(610) 및 백라이트 유닛(620)의 둘레와 결합하여 백라이트 유닛(620)의 측면을 커버한다.
- [126]
- [127] 도 7은 본 발명과 관련된 이동 단말기의 디스플레이 모듈(700)을 도시한 측면면도다.
- [128] 프론트 케이스(701)에 의해 정의되는 영역에는 디스플레이 모듈(700)이 배치된다. 몰드(730)에 의해 정의되는 영역에는 백라이트 유닛(720)이 배치된다.
- [129] 몰드(730)는 상기 패널 지지부(731) 및 상기 패널 지지부(731)로부터 상기 액정 패널(710)의 측면을 커버하도록 디스플레이 모듈(700)의 전면 방향으로 연장되는 측벽부(732)를 포함한다. 이와 달리 몰드(730)는 상면이 상기 액정 패널(710)의 하면 둘레에 결합하는 패널 지지부(731)만으로 구성될 수 있다.
- [130] 몰드(730)의 패널 지지부(731)는 상기 백라이트 유닛(720)을 둘러싼다. 몰드(730)의 상면은 상기 액정 패널(710)의 하면 둘레에 접하여 상기 백라이트 유닛(720)과 상기 액정 패널(710)을 고정한다.
- [131] 또한, 상기 패널 지지부(731)의 상면과 상기 액정 패널(710) 사이가 어두운 색상의 접착패드나 접착제(733)를 이용하여 결합되면, 몰드(730)의 결합부 사이로 빛이 새는 것을 방지할 수 있다.
- [132] 상기 몰드(730)는 상술한 바와 같이 패널 지지부(731)로부터 연장된 측벽부(732)를 더 포함할 수 있으며, 측벽부(732)는 액정 패널(710)의 측면을 커버한다. 상기 측벽부(732)는 상기 액정 패널(710)과 백라이트 유닛(720)의 측면을 보호하고, 전면의 글래스(711)에 의해 눌리는 힘을 지지하는 역할을 한다.
- [133] 몰드(730)는 백라이트 유닛(720)의 측면을 커버하기 때문에, 백라이트 유닛(720)의 측면으로부터 상기 패널 지지부(731)의 측면을 통해 빛이 방출될 수 있다. 밝은 색의 몰드(730)를 이용하는 경우 빛은 몰드(730)의 측벽부(732)를

타고 반사되어 상기 액정 패널(710)의 측면으로 입사될 수 있다. 이처럼 상기 액정 패널(710) 후면에서 입사되는 정상적인 경로 이외에 비정상적인 경로로 입사되는 빛에 의해 빛샘현상이 나타날 수 있다. 이러한 빛샘 현상을 막기 위해 상기 몰드(730)에 빛이 입사되지 않도록 막거나, 몰드(730)에 입사된 빛이 다시 액정 패널(710)로 입사되지 않도록 커버할 필요가 있다.

[134] 도시한 바와 달리 몰드(730)는 측벽부(732)가 생략되고 패널 지지부(731)만으로 구성할 수 있다. 이 경우 몰드(730)로 입사된 빛이 액정 패널(710)의 측면으로 입사되지 않는다. 이 구조는 빛샘현상의 문제가 되는 구조를 제거함으로써 측면으로 입사되는 빛을 차단할 수 있다.

[135] 다만, 상기 몰드(730)는 상기 액정 패널(710)의 측면을 커버하는 측벽부가 없어 상기 액정 패널(1510)에 가해지는 힘을 분산시키기 어려워 외부의 충격에 의해 상기 액정 패널(1510)이 파손될 위험이 있다. 이를 방지하기 위해 케이스(701) 측면에 케이스 돌출부(미도시)를 더 구비할 수 있다. 상기 케이스 돌출부가 몰드(730)의 상면과 전면 글래스(711) 사이에 위치하면 몰드(730)의 측벽부(732)가 담당했던 액정 패널(710)의 보호 기능은 케이스 돌출부가 대체할 수 있다. 케이스 돌출부와 몰드(730) 사이는 경계가 있어 1차적으로 몰드(730)로 입사된 빛의 경로가 차단된다. 케이스 돌출부는 케이스(701)와 일체형으로 구성되어 있어 다시 액정 패널(710) 쪽으로 빛을 반사시키는 면이 없다. 따라서 케이스 돌출부는 빛이 액정 패널(710)의 측면으로 입사되는 것을 방지할 수 있다.

[136]

[137] 이하에서는 본 발명과 관련된 양자점 형광체에 대하여 설명하고, 상기 양자점 형광체를 이용한 양자점 복합체에 대하여 설명한다.

[138] 도 8은 본 발명과 관련된 양자점(41)의 개념도다.

[139] 양자점(41)은 무기 물질로 이루어진 나노 크기의 코어(41a)와 상기 코어(41a)를 안정화시켜 주는 유기 리간드(41c)로 구성되어 있다. II-VI족, III-V족, IV-VI족, I-III-V족 등 다양한 양자점(41)이 보고되고 있다. 예를 들어, CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, HgS, HgSe, HgTe, GaN, GaP, GaAs, GaSb, AlN, AlP, AlAs, AlSb, InN, InP, InAs, InSb, Si, Ge 및 이들의 혼합물로 구성된 선택된 어느 하나가 사용될 수 있다.

[140] 일반적으로 코어(41a)는 매우 큰 표면적과 부피비를 갖기 때문에 매우 불안정하다. 또한, 코어(41a)의 불안정한 표면에 여러 가지 광 결함을 억제하는 트랩이 존재한다. 불안정한 표면과 트랩은 광 발생에 영향을 주고, 비 형광적인 에너지 방출을 도모하기 때문에 절대적으로 양자 효율을 낮춘다. 양자 효율 저하를 방지하기 위한 방편으로 보고되어 있는 것이 코어(41a)를 무기물로 이루어진 셸(41b)로 둘러싸게 하게 하여, 양자점(41)을 안정하게 만드는 것이다.

[141] 양자점 형광체란 도 8에서 설명한 양자점을 형광체로 이용한 것이다. 양자점 형광체는 광원으로부터 제공된 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출한다. 예를 들어, 양자점 형광체는 광원으로부터 제공되는

청색의 1차광에 의해 여기되어 녹색 또는 적색의 2차광을 방출할 수 있다.

[142] 여기서, 1차광과 2차광은 양자점 형광체에 흡수되기 전과 후로 구분할 수 있다. 광원으로 부터 제공되는 빛과 같이 양자점 형광체를 여기시키는 빛은 1차광으로 분류된다. 양자점 형광체로부터 방출되는 빛은 2차광으로 분류된다.

[143] 양자점(41)의 형광은 들뜬 상태의 전자가 전도대(conduction band)에서 가전자대(valence band)로 내려오면서 발생하는 빛이다. 양자점 형광체는 기존의 형광체보다 좁은 반치폭(Full Width at Half Maximum; FWHM, 상대분광분포에서 최대값의 1/2값을 갖는 위치의 폭)을 가지므로 고색재현에 유리하다.

[144] 청색의 1차광을 광원으로 사용한 경우 양자점 형광체는 청색의 1차광에 의해 여기되어 녹색 또는 적색의 2차광을 방출하므로, 상기 1차광과 2차광을 조합하면 백색광을 형성할 수 있다.

[145]

[146] 이하에서는 양자점을 형광체로 사용한 양자점 형광 필름, 양자점 형광체를 사용한 양자점 형광 튜브에 대하여 설명한다.

[147] 도 9는 양자점 형광 필름(840) 및 이를 구비하는 백라이트 유닛(800)의 개념도다.

[148] 도 9의 백라이트 유닛(800)은 직하형을 예시로 도시하였다. 그러나, 본 발명의 백라이트 유닛(800)이 반드시 직하형에 한정되는 것은 아니다.

[149] 백라이트 유닛(800)은 광원과 양자점 형광 필름(840)을 포함한다.

[150] 광원은 1차광을 제공하도록 형성된다. 앞서 설명한 바와 같이 광원은 전류를 인가받아 빛을 내는 발광다이오드(810)를 포함할 수 있다. 발광다이오드(810)는 인쇄회로기판(860)의 일면상에 배치될 수 있다. 도 9에 도시되지는 않았으나 인쇄회로기판(860)의 일면에는 반사판이 형성되고, 상기 반사판 위에 발광다이오드(810)가 배치되는 구성도 가능하다. 반사판은 양자점 형광 필름(840)을 향하지 못하는 손실광을 양자점 형광 필름(840)으로 반사시킨다. 도 9에 도시된 발광다이오드(810)는 청색의 1차광을 내도록 이루어진다.

[151] 양자점 형광 필름(840)은 양자점 형광체(841)를 포함하는 구성요소다. 양자점 형광 필름(840)은 발광다이오드(810)로부터 제공되는 1차광을 이용하여 삼원광을 방출하도록 이루어진다. 양자점 형광체(841)는 발광다이오드(810)로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출한다.

[152] 양자점 형광체(841)의 구성은 광원과 무기 형광체에 따라 달라질 수 있다. 도 9와 같이 발광다이오드(810)가 청색의 1차광을 내는 경우, 양자점 복합체(840)는 녹색광 방출 양자점 형광체(841a)와 적색광 방출 양자점 형광체(841b)를 포함한다. 녹색광 방출 양자점 형광체(841a)는 발광다이오드(810)로부터 제공되는 청색의 1차광에 의해 여기되어 녹색의 2차광을 낸다. 적색광 방출 양자점 형광체(841b)는 발광다이오드(810)로부터 제공되는 청색의 1차광에 의해 여기되어 적색의 2차광을 낸다. 이에 따라 백라이트 유닛(800)은 청색의 1차광,

녹색의 2차광 및 적색의 2차광으로 이루어지는 삼원광을 방출할 수 있다.

[153] 도 9와 달리 광원은 청색의 1차광을 내는 발광다이오드를 포함하고, 백라이트 유닛에 녹색광 방출 무기 형광체 또는 적색광 방출 무기 형광체가 포함될 수도 있다.

[154] 백라이트 유닛이 청색의 1차광을 내는 발광다이오드와 녹색광 방출 무기 형광체를 포함하는 경우, 양자점 형광 필름은 적색광 방출 양자점 형광체를 포함한다. 적색광 방출 양자점 형광체는 발광다이오드로부터 제공되는 청색의 1차광과 녹색광 방출 무기 형광체로부터 제공되는 녹색의 1차광에 의해 여기되어 적색의 2차광을 방출한다. 청색광은 발광다이오드로부터 제공되고, 녹색광은 녹색광 방출 무기 형광체로부터 제공되며, 적색광은 적색광 방출 양자점 형광체로부터 제공된다. 따라서, 백라이트 유닛은 녹색광 방출 양자점 형광체가 없더라도 삼원광을 방출할 수 있다.

[155] 백라이트 유닛이 청색의 1차광을 내는 발광다이오드와 적색광 방출 무기 형광체를 포함하는 경우, 양자점 형광 필름은 녹색광 방출 양자점 형광체를 포함한다. 녹색광 방출 양자점 형광체는 발광다이오드로부터 제공되는 청색의 1차광에 의해 여기되어 녹색의 2차광을 방출한다. 청색광은 발광다이오드로부터 제공되고, 녹색광은 녹색광 방출 양자점 형광체로부터 제공되며, 적색광은 적색광 방출 무기 형광체로부터 제공된다. 따라서, 백라이트 유닛은 적색광 방출 양자점 형광체가 없더라도 삼원광을 방출할 수 있다.

[156] 본 발명에서 양자점 형광체(841a, 841b)는 발광다이오드(810)의 옆에 의한 수명 단축을 억제하도록 상기 발광다이오드(810)로부터 이격되게 배치된다. 양자점 형광 필름(840)은 원격 형광체(Remote Phosphor) 구조를 형성하도록 발광다이오드(810)로부터 이격되게 배치된다. 원격 형광체란 광원과 형광체가 서로 분리된 구성요소이며, 서로 이격되어 있다는 것을 의미한다. 직하형의 백라이트 유닛(800)에서 양자점 형광 필름(840)은 발광다이오드(810)를 마주하도록 배치되며, 상기 발광다이오드(810)로부터 직접 청색의 1차광을 제공받을 수 있다.

[157]

[158] 도 10은 양자점 형광 튜브(940) 및 이를 구비하는 백라이트 유닛(900)의 개념도다.

[159] 도 10은 도광판(920)의 테두리에 광원이 배치되는 에지형의 백라이트 유닛(900)을 예시로 도시하였다. 그러나, 본 발명의 백라이트 유닛(900)이 반드시 에지형에 한정되는 것은 아니다.

[160] 백라이트 유닛(900)은 광원, 양자점 형광 튜브(940) 및 도광판(920)을 포함한다.

[161] 광원은 1차광을 제공하도록 형성된다. 광원은 청색의 1차광을 내는 발광다이오드(910)를 포함할 수 있다.

[162] 양자점 형광체(941a, 941b)는 발광다이오드(901)의 옆에 의한 수명 단축을 억제하도록 상기 발광다이오드(910)로부터 이격되게 배치된다. 도 10에 도시된

백라이트 유닛(900)의 구조는 도 9에 도시된 백라이트 유닛(800)과 다르지만 양자점 형광체(941)가 발광다이오드(910)로부터 이격되어 있다는 점에서는 동일하다. 양자점 형광 튜브(940)는 원격 형광체(Remote Phosphor) 구조를 형성하도록 발광다이오드(910)로부터 이격되게 배치된다. 양자점 형광 튜브(940)는 발광다이오드(910)를 마주하도록 배치되며, 상기 발광다이오드(910)로부터 직접 1차광을 제공받는다.

- [163] 양자점 형광 튜브(940)는 발광다이오드(910)와 도광판(920)의 사이에 배치된다. 도광판(920)은 양자점 형광 튜브(940)를 기준으로 발광다이오드(910)의 반대편에 배치된다. 양자점 형광 튜브(940)에서 방출되는 삼원광은 도광판(920)에 의해 가이드되어 앞서 설명한 액정패널로 향하게 된다.
- [164] 양자점 형광 튜브(940)는 발광다이오드(910)로부터 제공되는 1차광을 이용하여 삼원광을 방출하도록 이루어진다. 양자점 형광 튜브(940)는 양자점 형광체(941)를 포함한다. 양자점 형광체(941)는 발광다이오드(910)로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출한다. 양자점 형광체(941)의 종류가 광원과 무기 형광체에 따라 달라질 수 있는 것은 앞서 도 9에서 설명한 것으로 같음한다.
- [165] 발광다이오드(910)는 청색의 1차광을 낼 수 있다. 양자점 형광 튜브(940)는 녹색광 방출 양자점 형광체(941a) 및 적색광 방출 양자점 형광체(941b)를 포함한다. 녹색광 방출 양자점 형광체(941a)는 1차광에 의해 여기되어 녹색의 2차광을 방출한다. 적색광 방출 양자점 형광체(941b)는 1차광에 의해 여기되어 적색의 2차광을 방출한다. 백라이트 유닛(900)은 청색의 1차광, 녹색의 2차광 및 적색의 2차광으로 이루어지는 삼원광을 방출한다.
- [166]
- [167] 이하에서는 광 스펙트럼의 반치폭 감소를 통해 고색재현을 구현하는 본 발명의 구성에 대하여 설명한다.
- [168] 도 11은 양자점 형광체(1041)와 광 커팅제(1041)를 포함하는 복합체(1040)의 개념도다.
- [169] 복합체(1040)는 양자점 형광체(1041), 산란제(1042), 매트릭스(1043) 및 광 커팅제(1044)를 포함할 수 있다.
- [170] 양자점 형광체(1041)는 앞서 설명한 바와 같이 광원으로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출한다. 도 11에 도시된 양자점 형광체(1041)는 녹색광 방출 양자점 형광체(1041a)와 적색광 방출 양자점 형광체(1041b)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 이에 따라 광원은 청색의 1차광을 내는 발광다이오드(미도시)만으로 이루어질 수 있음을 미루어 짐작할 수 있다.
- [171] 복합체(1040)의 효율은 제품의 단가, 제품의 성능 및 제품의 크기와 직결된다. 높은 효율을 가진 양자점 복합체(1040)를 사용하여야 제품의 단가를 낮출 수 있으며, 더 슬림한 백라이트 유닛을 구현할 수 있다. 높은 효율을 가진 양자점

복합체(1040)는 적은 수의 양자점 형광체(1041)만으로도 충분히 삼원광을 방출할 수 있는 것을 의미한다.

- [172] 따라서, 상대적으로 적은 수의 양자점 형광체(1041)만으로 삼원광을 방출하기 위해서는 1차광을 충분히 산란시킬 필요가 있다. 1차광을 산란시키기 위해서 산란제(1042)를 이용한다. 산란제(1042)는 양자점 형광체(1041)에 의해 1차광으로부터 2차광으로 변환되는 빛의 양을 증가시키도록 1차광을 산란시킨다.
- [173] 산란제(1042)는 1차광의 산란을 통해 복합체(1040)의 효율을 향상시킨다. 또한 산란제(1042)는 양자점 형광체(1041)에서 방출된 2차광이 다른 양자점 형광체(1041)로 재흡수되는 것을 방지하고, 2차광의 추출 효율을 향상시킨다. 이에 따라 산란제(1042)는 양자점 복합체(1040)의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [174] 매트릭스(1043)는 양자점 형광체(1041)와 산란제(1042)를 지지하도록 이루어진다. 매트릭스(1043)는 레진(resin)의 경화에 의해 형성될 수 있다. 양자점 형광체(1041)와 산란제(1042)는 매트릭스(1043)의 내부에 분산된다. 매트릭스(1043)에 의해 복합체(1040)는 필름 또는 튜브의 형태로 형성될 수 있다.
- [175] 디스플레이 장치의 색재현율은 백라이트 유닛에서 제공되는 삼원광의 파장과 광 스펙트럼에서 반치폭에 따라 달라진다. 반치폭이 좁을수록 디스플레이 장치의 고색재현율을 구현할 수 있다.
- [176] 발광다이오드의 파장과 달리, 반치폭은 물질 고유의 특성과 공정의 산포로 인하여 줄이기 어려운 것으로 알려져 있다. 특히 양자점 형광체를 이용하는 백라이트 유닛의 경우 반치폭을 결정하는 인자가 입자의 사이즈 분포와 표면의 결합 등에 기인한다.
- [177] 본 발명은 이러한 종래 기술의 한계를 극복하고자 광 커팅제(1044)를 이용한다. 광 커팅제(1044)는 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭을 축소시키도록 1차광 또는 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수한다.
- [178] 도 11을 참조하면, 매트릭스(1043)는 양자점 형광체(1041), 산란제(1042) 및 광 커팅제(1044)를 지지하도록 이루어진다. 양자점 형광체(1041), 산란제(1042) 및 광 커팅제(1044)는 매트릭스(1043)에 분산된다. 양자점 형광체(1041), 산란제(1042), 광 커팅제(1044) 및 매트릭스(1043)를 복합체(1040)를 형성한다.
- [179] 복합체(1040)는 필름이나 튜브의 형태로 형성될 수 있다.
- [180] 복합체(1040)가 필름의 형태로 형성되는 경우, 백라이트 유닛은 도 9에서 설명한 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드는 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고, 복합체(1040)는 인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에서 발광다이오드를 마주하도록 배치될 수 있다.
- [181] 복합체(1040)가 튜브의 형태로 형성되는 경우, 백라이트 유닛은 도 10에서 설명한 구조 또는 후술할 도 18의 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드는 도광판의 테두리에 배치되며, 복합체(1040)는 발광다이오드와 도광판의 사이에 배치될 수 있다. 이러한 구조 외에도 복합체(1040)가 필름의

- 형태로 형성되어 도광판의 일면을 마주하도록 배치되는 구조로 가능하다.
- [182] 광 커팅제(1044)는 염료(dye), 안료(pigment) 및 발광 염료(luminescent dye) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 염료, 안료 및 발광 염료는 모두 본 발명에서 광 스펙트럼 피크의 반치폭을 축소시키는 광 커팅제(1044)로 작용 한다. 이하에서는 염료, 안료 및 발광 염료 각각에 대하여 설명한다.
- [183] 염료는 특정 파장의 빛을 흡수한다. 안료도 특정 파장의 빛을 흡수한다. 염료와 안료는 흡수되지 않은 파장에 해당하는 색을 띄게 만드는 물질이다. 염료와 안료는 색소(colorant)라는 점에서는 공통된다. 그러나, 염료는 일반적으로 용매에 용해된 상태로 사용되고, 안료는 용매에 분산된 입자 상태로 사용되는 점에서 서로 차이가 있다. 다만, 본 발명에서 염료와 안료는 모두 광 커팅제(1044)로 사용될 수 있으며, 서로 구별되는 전혀 다른 용도로 사용되는 것은 아니다.
- [184] 염료는 예를 들어 적색을 내는 염료, 녹색을 내는 염료, 청색을 내는 염료 및 자색을 내는 염료들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. 안료도 염료와 마찬가지로 예를 들어, 적색을 내는 안료, 녹색을 내는 안료, 청색을 내는 안료 및 자색을 내는 안료들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [185] 적색을 내는 염료 또는 적색을 내는 안료는 620~650nm의 빛을 반사한다. 이것은 광 스펙트럼에서 적색을 내는 염료 또는 적색을 내는 안료의 주 반사 피크(peak)가 620~650nm로 형성되는 것을 의미한다.
- [186] 녹색을 내는 염료 또는 녹색을 내는 안료는 520~550nm의 빛을 반사한다. 이것은 광 스펙트럼에서 녹색을 내는 염료 또는 녹색을 내는 안료의 주 반사 피크가 520~550nm로 형성되는 것을 의미한다. 녹색을 내는 염료는 단파장의 청색광 일부와 장파장의 적색광 일부를 흡수한다.
- [187] 청색을 내는 염료 또는 청색을 내는 안료는 440~460nm의 빛을 반사한다. 이것은 광 스펙트럼에서 청색을 내는 염료 또는 청색을 내는 안료의 주 반사 피크가 440~460nm로 형성되는 것을 의미한다. 청색을 내는 염료는 오렌지광을 주로 흡수한다.
- [188] 자색을 내는 염료 또는 자색을 내는 안료는 400~460nm의 빛을 반사한다. 이것은 광 스펙트럼에서 자색을 내는 염료 또는 자색을 내는 안료의 주 반사 피크가 400~460nm로 형성되는 것을 의미한다.
- [189] 염료 또는 안료는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수한다. 이것은 광 스펙트럼에서 염료 또는 안료의 흡수 피크가 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm로 형성되는 것을 의미한다.
- [190] 염료와 안료 외에 발광 염료도 본 발명의 광 커팅제(1044)로 이용될 수 있다.
- [191] 발광 염료는 특정 파장의 빛을 흡수하여 흡수된 빛보다 장파장의 빛을 방출한다. 발광 염료는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수하여 620~650nm, 520~550nm, 440~460nm 또는 400~460nm의 빛을 낸다. 이것은 광 스펙트럼에서 발광 염료의 흡수 피크가 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm로

형성되고, 발광 피크가 620~650nm, 520~550nm, 440~460nm 또는 400~460nm로 형성되는 것을 의미한다.

- [192] 이상에서 설명한 반사 파장과 흡수 파장을 갖는 염료들과 안료들, 그리고
 이상에서 설명한 흡수 파장과 발광 파장을 갖는 발광 염료들은 모두 광
 스펙트럼에서 피크의 반치폭을 축소시킬 수 있는 광 커팅제(1044)에 해당한다.
 반사 파장 범위와 흡수 파장 범위는 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭 축소와
 관련된 중요한 요소다.
- [193]
- [194] 이하에서는 도 12 내지 도 14를 참조하여 염료, 안료 및 발광 염료의 일 예들에
 관하여 각각의 광 스펙트럼을 참고하여 설명한다.
- [195] 도 12는 녹색을 내는 염료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광
 스펙트럼이다.
- [196] 광 스펙트럼의 가로축은 빛의 파장(nm)을 나타내고, 세로축은 투과율(%)을
 나타낸다. 특정 파장의 범위에서 빛의 투과율이 낮다는 것은, 그 파장의
 범위에서 빛의 흡수율이 높다는 것을 의미한다.
- [197] 도 12를 참조하면, 녹색을 내는 염료의 광 스펙트럼에서 빛의 흡수 피크는 약
 687nm 내외의 범위에 형성되는 것을 확인할 수 있다. 빛의 흡수 피크를 통해
 녹색을 내는 염료는 약 687nm 내외의 파장을 갖는 빛을 흡수함을 알 수 있다.
 또한 녹색을 내는 염료의 흡수 피크가 650nm보다 높으므로, 녹색을 내는 염료는
 본 발명의 광 커팅제로 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [198]
- [199] 도 13은 자색을 내는 안료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광
 스펙트럼이다.
- [200] 광 스펙트럼의 가로축, 세로축 및 피크의 의미는 도 12에서 설명 것과 동일하다.
 도 13을 참조하면, 자색을 내는 안료의 광 스펙트럼에서 빛의 흡수 피크는 약
 583nm 내외의 범위에 형성되는 것을 확인할 수 있다. 빛의 흡수 피크를 통해
 자색을 내는 안료는 약 583nm 내외의 파장을 갖는 빛을 흡수함을 알 수 있다.
 또한 자색을 내는 안료의 흡수 피크가 540~630nm의 범위 내에 있으므로, 자색을
 내는 안료는 본 발명의 광 커팅제로 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [201]
- [202] 도 14는 적색을 내는 발광 염료에 대한 빛의 파장별 투과율을 나타내는 광
 스펙트럼이다.
- [203] 광 스펙트럼의 가로축은 빛의 파장(nm)을 나타내고, 세로축은 상대적인 빛의
 세기를 나타내는 임의의 단위(arbitrary unit)다.
- [204] 도 14를 참조하면, 적색을 내는 발광 염료의 광 스펙트럼에서 빛의 흡수 피크는
 약 593nm 내외의 범위에 형성되고, 발광 피크는 약 638nm 내외의 범위에
 형성되는 것을 확인할 수 있다. 흡수 피크와 발광 피크를 통해 적색을 내는 발광
 염료는 약 593nm 내외의 파장을 갖는 빛을 흡수하여, 약 638nm 내외의 파장을

갖는 빛을 방출하는 것을 알 수 있다. 또한 적색을 내는 발광 염료의 흡수 피크가 540~630nm의 범위 내에 있고 발광 피크가 620~650nm의 범위 내에 있으므로, 적색을 내는 발광 염료는 본 발명의 광 커팅제로 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[205]

[206] 이하에서는 광 커팅제를 포함하는 백라이트 유닛의 다른 실시예에 대하여 설명한다.

[207] 도 15는 양자점 형광 필름(1140a)과 광 커팅 필름(1140b)의 개념도다.

[208] 앞서 도 14에서 설명한 복합체(1040)와 달리 도 15의 광 커팅제(1144)는 양자점 형광체(1141)와 다른 레이어에 배치된다.

[209] 양자점 형광 필름(1140a)은 양자점 형광체(1141), 산란제(1142) 및 제1매트릭스(1143a)를 포함한다.

[210] 제1매트릭스(1143a)는 양자점 형광체(1141)와 산란제(1142)를 지지하도록 이루어진다. 양자점 형광체(1141)와 산란제(1142)는 제1매트릭스(1143a)에 분산된다. 양자점 형광체(1141), 산란제(1142) 및 제1매트릭스(1143a)는 양자점 형광 필름(1140a)을 형성한다. 양자점 형광 필름(1140a) 외에도 양자점 형광체(1141), 산란제(1142) 및 제1매트릭스(1143a)는 양자점 형광 필름(1140a)을 형성할 수 있다. 필름과 튜브의 구조는 각각 도 9와 도 10을 참조한다.

[211] 광 커팅 필름(1140b)은 제2매트릭스(1143b)와 광 커팅제(1144)를 포함한다.

[212] 제2매트릭스(1143b)는 광 커팅제(1144)를 지지하도록 이루어진다. 광 커팅제(1144)는 제2매트릭스(1143b)에 분산된다. 광 커팅제(1144) 및 제2매트릭스(1143b)는 광 커팅 필름(1140b)을 형성한다. 광 커팅 필름(1140b)은 양자점 형광 필름(1140a) 또는 양자점 형광 튜브(미도시)에 적층된다.

[213] 양자점 형광 필름(1140a)과 광 커팅 필름(1140b)을 포함하는 백라이트 유닛의 구조는 도 9 및 후술할 도 17에 대한 설명으로 같음한다. 양자점 형광 튜브와 광 커팅 필름을 포함하는 백라이트 유닛의 구조는 도 10 및 후술할 도 18에 대한 설명으로 같음한다.

[214]

[215] 도 16은 비드(1245)에 분산된 광 커팅제(1244)와 양자점 형광체(1241)를 포함하는 복합체(1240)의 개념도다.

[216] 복합체(1240)는 양자점 형광체(1241), 산란제(1242), 매트릭스(1243) 및 광 커팅제(1244)를 포함한다. 다른 구성요소에 대한 설명은 앞서 도 14에 대한 설명과 동일하므로 이에 대한 설명은 앞서 설명한 것으로 같음하고, 여기서는 도 14와의 차이점에 대하여 설명한다.

[217] 복합체(1240)는 양자점 형광체(1241)와 광 커팅제(1244)를 지지하도록 이루어지는 비드(1245)를 더 포함한다. 비드(1245)는 매트릭스(1243)와 구별되는 또 다른 매트릭스에 해당한다고 볼 수 있다. 양자점 형광체(1241)과 광 커팅제(1244)는 비드(1245)에 분산된다. 그리고, 양자점 형광체(1241)와 광 커팅제(1244)를 포함하는 비드(1245)는 다시 매트릭스(1243)에 분산된다. 상기

- 비드(1245)는 매트릭스(1243)에 분산되어 매트릭스(1243)와 복합체를 형성한다.
- [218] 복합체(1240)는 필름 또는 튜브의 형태로 형성될 수 있다. 필름의 형태로 형성되는 복합체(1240)에 대하여는 도 9 및 후술할 도 17에 대한 설명으로 같음한다. 그리고, 튜브의 형태로 형성되는 복합체(1240)에 대하여는 도 10 및 후술할 도 18에 대한 설명으로 같음한다.
- [219]
- [220] 도 17은 백라이트 유닛(1300)에 양자점 형광 필름(1340a)과 광 커팅 필름(1340b)을 적용했을 때 빛의 진행 과정을 도시한 개념도다.
- [221] 도 17에서 화살표는 빛의 진행 경로를 의미한다. 구분을 위해 도 17에서는 화살표에 대해 다음과 같은 규칙의 도면부호를 부여한다.
- [222] (1) 광원으로부터 제공되거나 무기 형광체로부터 방출된 빛과 같이 1차광에는 십의 자리에 1을 부여한다. 양자점 형광체로부터 방출된 2차광에는 십의 자리에 2를 부여한다. 예를 들어 광원으로부터 제공된 청색의 1차광은 10a의 도면부호를 부여받는다.
- [223] (8) 청색광에는 a를 부여하고, 녹색광에는 b를 부여하며, 적색광에는 c를 부여한다. 예를 들어, 녹색의 2차광은 20b의 도면 부호를 부여받는다.
- [224] 도 17에서 양자점 형광 필름(1340a)과 광 커팅 필름(1340b)은 서로 별개의 구성요소 도시되어 있으므로, 도 17에 도시된 구성은 도 12에서 설명한 구성에 해당함을 알 수 있다.
- [225] 양자점 형광 필름(1340a)은 원격 형광체 구조를 형성하도록 발광다이오드(1310)로부터 이격되게 배치된다. 양자점 형광 필름(1340a)이 발광다이오드(1310)로부터 이격되게 배치되어 있으므로, 발광다이오드(1310)의 열에 의한 양자점 형광체(미도시)의 수명 단축을 억제할 수 있다. 도 17에 도시한 바와 같이 양자점 형광 필름(1340a)은 도광판(1320)과 광학시트(1350)의 사이에 배치될 수 있다.
- [226] 발광다이오드(1310)는 청색의 1차광(10a)을 방출한다. 도광판(1320)은 1차광(10a)을 가이드 한다. 반사판(1330)은 1차광(10a)을 반사하며, 반사된 1차광(10a)은 도광판(1320)을 지나 양자점 형광 필름(1340a)으로 입사된다.
- [227] 양자점 형광 필름(1340a)은 1차광(10a)을 이용하여 삼원광을 방출한다. 본 발명의 양자점 형광 필름(1340a)은 양자점 형광체(도 15의 1141a, 1141b를 참조한다. 이하 도면 부호는 생략한다)를 포함한다. 녹색광 방출 양자점 형광체는 청색의 1 차광(10a)에 의해 여기되어 녹색의 2차광(20b)을 방출한다. 적색광 방출 양자점 형광체(1141b)는 청색의 1차광(10a)에 의해 여기되어 적색의 2차광(20c)을 방출한다. 양자점 형광 필름(1340a)은 청색의 1차광(10a), 녹색의 2차광(20b) 및 적색의 2차광(20c)을 방출한다. 백라이트 유닛(1300)은 청색의 1차광(10a), 녹색의 2차광(20b) 및 적색의 2차광(20c)의 조합에 의해 백색광을 방출할 수 있다.
- [228] 광 커팅 필름(1340b)은 광 커팅제(미도시)를 포함하며, 광 커팅제는 광

스펙트럼에서 피크의 반치폭을 축소시키도록 1차광 또는 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수한다. 광 커팅 필름(1340b)은 양자점 형광 필름(1340a)에 적층된다. 양자점 형광 필름(1340a)을 기준으로 광 커팅 필름(1340b)은 도광판(1320)의 반대쪽에 배치된다.

[229] 광 커팅 필름(1340b)에 의해 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭은 축소될 수 있다. 본 발명은 광 커팅제를 이용하여 피크의 반치폭을 축소하고, 반치폭의 축소를 통해 디스플레이 장치의 색재현율을 높일 수 있다.

[230]

[231] 도 18은 백라이트 유닛(1400)에 튜브 형태의 복합체(1440)를 적용했을 때 빛의 진행 과정을 도시한 다른 개념도다.

[232] 발광다이오드(1410)는 청색의 1차광(10a)을 방출한다.

[233] 복합체(1440)는 1차광(10a)을 이용하여 삼원광을 방출한다. 복합체(1440)는 예를 들어, 도 11에서 설명한 바와 같이 양자점 형광체(1041, 도 11 참조), 산란제(1042, 도 11 참조), 매트릭스(1043, 도 11 참조) 및 광 커팅제(1044, 도 11 참조)를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어 복합체는 도 16에서 설명한 바와 같이 양자점 형광체(1241, 도 16 참조), 산란제(1242, 도 16 참조), 매트릭스(1243, 도 16 참조), 광 커팅제(1244, 도 16 참조)가 분산된 비드(1245, 도 16 참조)를 포함할 수 있다.

[234] 양자점 형광체, 산란제 및 광 커팅제(또는 광 커팅제가 분산된 비드)를 레진에 분산시킨 후 필름 또는 튜브의 형태로 경화시키면 필름 또는 튜브 형태의 복합체가 형성된다. 레진은 앞서 설명한 매트릭스가 된다.

[235] 양자점 형광체와 산란제를 분산시키기 위한 레진으로 열경화 레진, 광경화 레진 또는 건조경화 레진이 사용될 수 있다. 열경화 레진과 광경화 레진을 이용하는 경우 각각 열과 빛을 이용하여 레진을 경화시킨다. 건조경화 레진을 이용하는 경우 용매(solvent)에 양자점 형광체와 산란제를 분산시킨 후 열을 가해 레진을 경화시킨다.

[236] 도 18에 도시된 복합체(1440)는 튜브의 형태로 형성된다. 복합체(1440)는 원격 형광체 구조를 형성하도록 발광다이오드(1410)로부터 이격되게 배치된다. 복합체(1440)가 발광다이오드(1410)로부터 이격되게 배치되어 있으므로, 발광다이오드(1410)의 열에 의한 양자점 형광체(미도시)의 수명 단축을 억제할 수 있다. 복합체(1440)는 발광다이오드(1410)와 도광판(1420)의 사이에 배치될 수 있다.

[237] 양자점 형광체(미도시)는 1차광(10a)에 의해 여기되어 1차광(10a)과 다른 파장의 2차광(20b, 20c)을 방출한다. 녹색광 방출 양자점 형광체(미도시)는 청색의 1차광(10a)에 의해 여기되어 녹색의 2차광(20b)을 방출한다. 적색광 방출 양자점 형광체(미도시)는 청색의 1차광(10a)에 의해 여기되어 적색의 2차광(20c)을 방출한다. 복합체(1440)는 청색의 1차광(10a), 녹색의 2차광(20b) 및 적색의 2차광(20c)을 방출한다. 백라이트 유닛(1400)은 청색의 1차광(10a),

녹색의 2차광(20b) 및 적색의 2차광(20c)의 조합에 의해 백색광을 방출할 수 있다.

[238] 광 커팅제(미도시)는 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭을 축소시키도록 1차광 또는 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수한다. 도 17과 달리 양자점 형광체와 광 커팅제는 복합체(1440)라는 하나의 구성요소를 형성한다. 광 커팅제에 의해 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭은 축소될 수 있다.

[239] 도광판(1420)은 1차광(10a) 및 2차광(20b, 20c)을 가이드 한다. 반사판(1430)은 1차광(10a)과 2차광(20b, 20c)을 반사하며, 반사된 1차광(10a)과 2차광(20b, 20c)은 도광판(1420)을 지나 광학시트(1450)로 입사된다.

[240]

[241] 이하에서는 광 커팅제에 의해 광 스펙트럼에서 달라지는 피크의 반치폭에 대하여 설명한다.

[242] 도 19a는 광 커팅제를 사용하지 않는 디스플레이 장치에서의 색재현율을 나타내는 광 스펙트럼이다. 도 19b는 광 커팅제를 사용하는 디스플레이 장치에서의 색재현율을 나타내는 광 스펙트럼이다.

[243] 각 스펙트럼에서 가로축은 빛의 파장을 나타내고, 세로축은 투과율을 나타낸다. 각 스펙트럼에서 3개의 피크가 관찰되는데, 왼쪽부터 오른쪽 순으로 청색광, 녹색광, 적색광의 피크를 나타낸다.

[244] 도 19a와 도 19b를 비교하면, 광 커팅제를 사용함에 따라 녹색광의 피크와 적색광의 피크 사이에 해당하는 빛의 투과율이 감소하고, 녹색광의 피크와 적색광의 피크의 반치폭이 축소된 것을 시각적으로 확인할 수 있다. 도 19a에 해당하는 디스플레이 장치의 색재현율은 약 120% 정도에 해당하고, 도 19b에 해당하는 디스플레이 장치의 색재현율을 약 130%에 해당한다.

[245]

[246] 이와 같이 본 발명은 염료, 안료 또는 발광 염료를 포함하는 광 커팅제를 이용하여 광 스펙트럼에서 피크의 반치폭을 축소할 수 있다. 피크의 반치폭이 축소됨에 따라 본 발명은 디스플레이 장치의 고색재현율을 구현할 수 있다.

[247] 향후 130% 이상의 색재현율을 확보하기 위해서는 양자점 형광체의 산포를 줄이는 기술적 발전이 이루어져야 할 것이다. 그러나, 배치 타입(batch type)과 유사한 생산 공정에서 양자점 형광체의 산포를 줄이기 위해서는 아직까지 그 기술적 난이도가 높고 수율이 떨어진다.

[248] 본 발명은 염료, 안료 또는 발광 염료를 포함하는 광 커팅제를 이용하여 이러한 한계를 극복하고, 디스플레이 장치의 색 재현율을 높이는 방안을 제시하였다.

[249] 이상에서 설명된 백라이트 유닛 및 이를 구비하는 디스플레이 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

산업상 이용가능성

- [250] 본 발명은 영상 정보를 표시하기 위한 디스플레이 장치 및 그 디스플레이 장치의 구성요소인 백라이트 유닛과 관련된 다양한 산업 분야에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 1차광을 제공하도록 형성되는 광원;
상기 광원으로부터 제공되는 1차광에 의해 여기되어 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출하고, 상기 광원으로부터 이격되게 배치되는 양자점 형광체; 및
상기 1차광 또는 상기 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수하는 광 커팅제를 포함하는 백라이트유닛.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 광 커팅제는,
특정 파장의 빛을 흡수 또는 반사하는 염료;
특정 파장의 빛을 흡수 또는 반사하는 안료; 및
특정 파장의 빛을 흡수하여 흡수된 빛보다 장파장의 빛을 방출하는 발광 염료 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 광 커팅제는 적색, 녹색, 청색 또는 자색을 내는 염료들 또는 안료들로 이루어진 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 적색을 내는 염료 또는 안료는 620~650nm의 빛을 반사하고,
상기 녹색을 내는 염료 또는 안료는 520~550nm의 빛을 반사하며,
상기 청색을 내는 염료 또는 안료는 440~460nm의 빛을 반사하고,
상기 자색을 내는 염료 또는 안료는 400~460nm의 빛을 반사하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 염료 또는 안료는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 광 커팅제는 480~520nm, 540~630nm 또는 650nm 이상의 빛을 흡수하여 620~650nm, 520~550nm, 440~460nm 또는 400~460nm의 빛을 내는 발광 염료들을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 매트릭스를 더 포함하고,
상기 양자점 형광체, 상기 광 커팅제 및 상기 매트릭스는 복합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,

상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고,
상기 복합체는 필름의 형태로 형성되며, 상기
인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에서 상기 광원을 마주하도록
배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 9]

제7항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드
하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 복합체는 튜브의 형태로 형성되고, 상기 광원과 상기
도광판의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 10]

제7항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드
하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 복합체는 필름의 형태로 형성되고, 상기 도광판의 일면을
마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 11]

제1항에 있어서,
상기 백라이트유닛은,
상기 양자점 형광체를 지지하도록 이루어지는 제1매트릭스; 및
상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 제2매트릭스를 더
포함하고,
상기 양자점 형광체와 상기 제1매트릭스는 양자점 형광 필름 또는
양자점 형광 튜브를 형성하며,
상기 광 커팅제와 상기 제2매트릭스는 광 커팅 필름을 형성하고,
상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 필름 또는 상기 양자점 형광
튜브에 적층되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 12]

제11항에 있어서,
상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고,
상기 양자점 형광 필름은 상기 인쇄회로기판으로부터 이격된
위치에 상기 광원을 마주하도록 배치되며,
상기 광 커팅 필름은 상기 제1매트릭스를 기준으로 상기 광원의
반대쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 13]

제11항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드
하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 양자점 형광 튜브는 상기 도광판의 일면을 마주하도록
배치되고,

[청구항 14]

상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 튜브를 기준으로 상기 도광판의 반대쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
제11항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 양자점 형광 필름은 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치되고,

[청구항 15]

상기 광 커팅 필름은 상기 양자점 형광 필름을 기준으로 상기 도광판의 반대쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.
제1항에 있어서,
상기 백라이트유닛은,
상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 지지하도록 이루어지는 비드; 및
상기 비드를 지지하도록 이루어지는 매트릭스를 더 포함하고,
상기 비드는 내부에 상기 양자점 형광체와 상기 광 커팅제를 포함하며, 상기 매트릭스와 복합체를 형성하는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 16]

제15항에 있어서,
상기 광원은 인쇄회로기판의 일면 상에 배치되고,
상기 복합체는 필름의 형태로 형성되며, 상기 인쇄회로기판으로부터 이격된 위치에 상기 광원을 마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 17]

제15항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 복합체는 튜브의 형태로 형성되고, 상기 광원과 상기 도광판의 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 18]

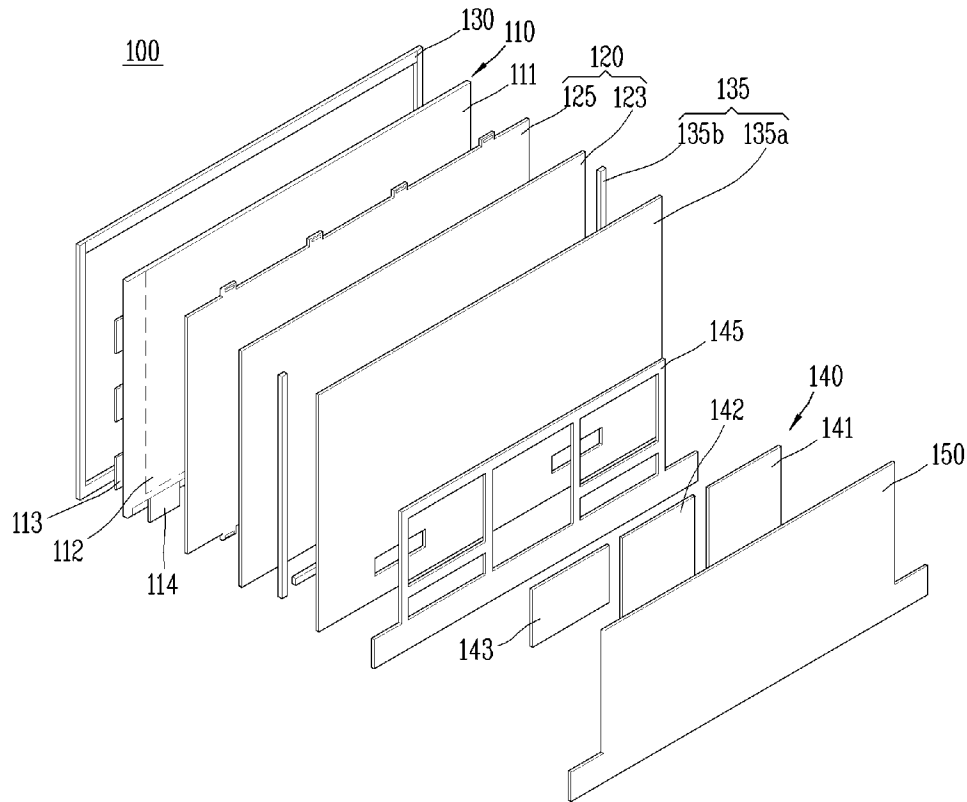
제15항에 있어서,
상기 백라이트유닛은 상기 광원으로부터 제공되는 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고,
상기 광원은 상기 도광판의 테두리에 배치되며,
상기 복합체는 필름의 형태로 형성되고, 상기 도광판의 일면을 마주하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 백라이트유닛.

[청구항 19]

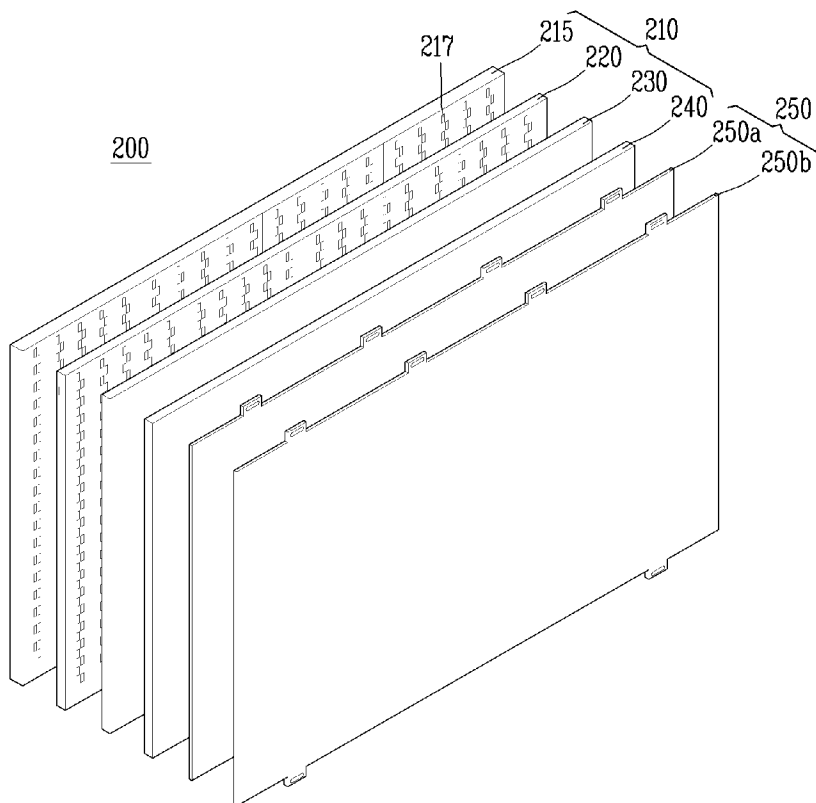
액정패널; 및
상기 액정패널의 배면으로 빛을 방출하는 백라이트유닛을 포함하고,

상기 백라이트유닛은,
1차광을 제공하도록 형성되는 광원;
상기 광원으로부터 제공되는 1차광을 여기시켜 상기 1차광과 다른 파장의 2차광을 방출하고, 상기 광원으로부터 이격되게 배치되는 양자점 형광체; 및
상기 1차광 또는 상기 2차광으로부터 특정 파장의 빛을 흡수하는 광 커팅제를 포함하는 디스플레이 장치.

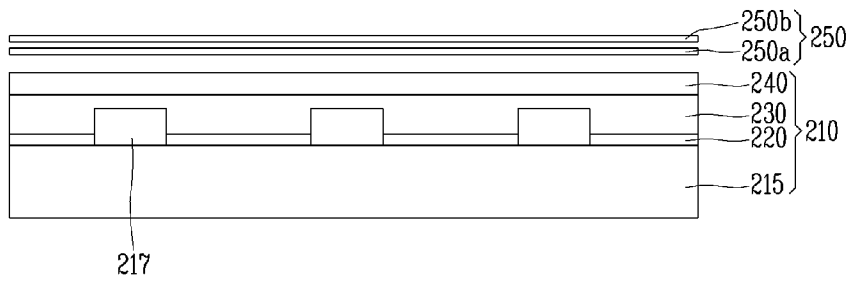
[도1]



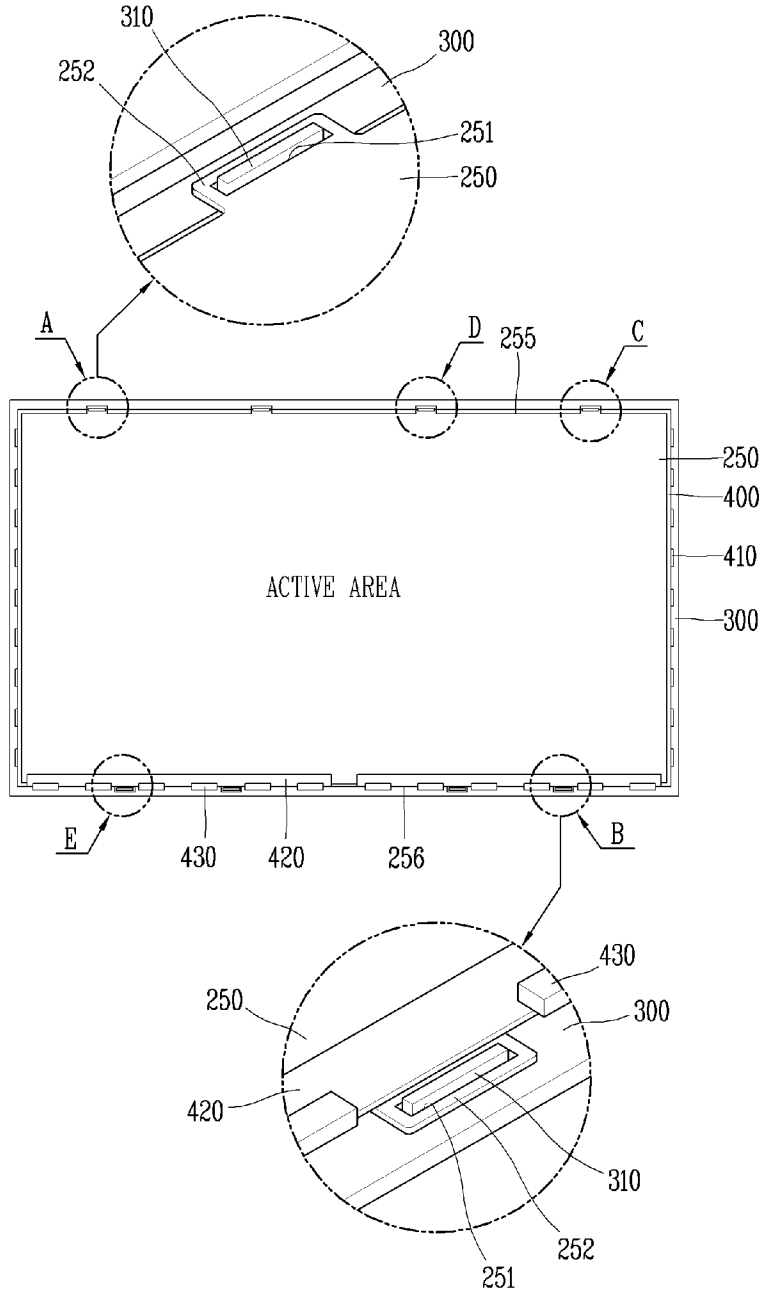
[도2]



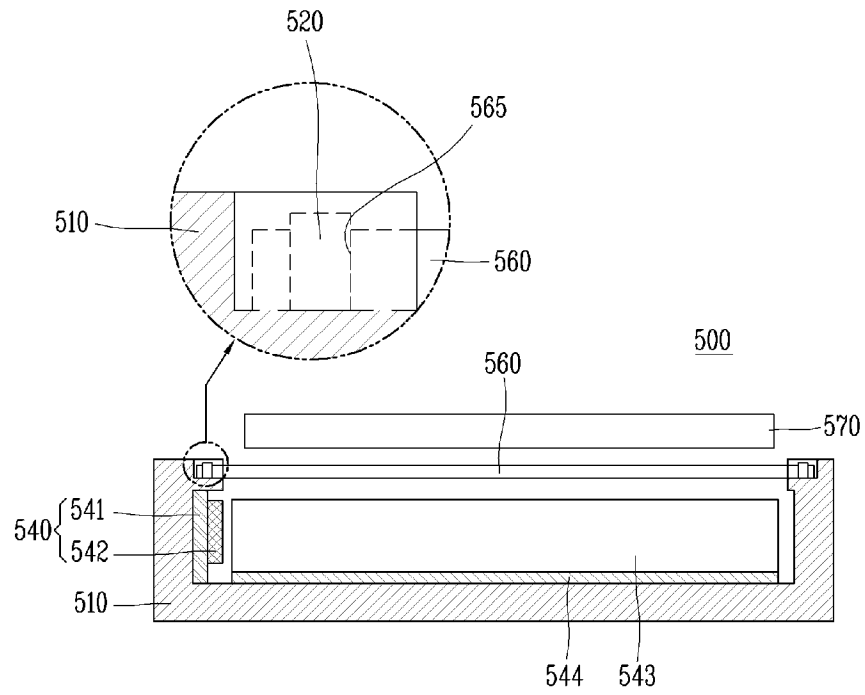
[도3]



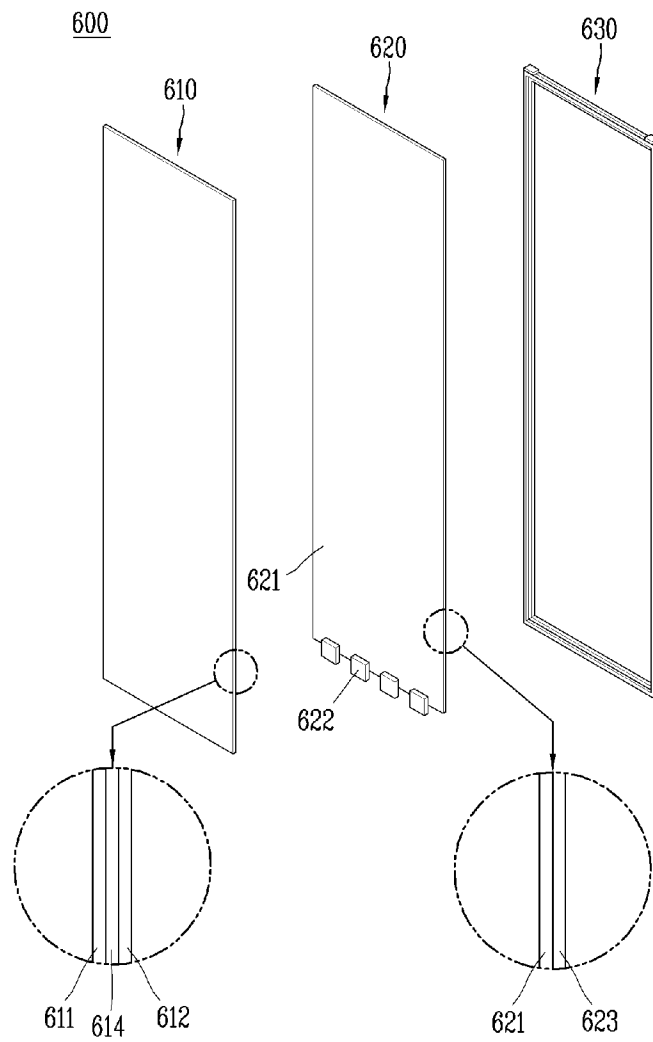
[도4]



[도5]

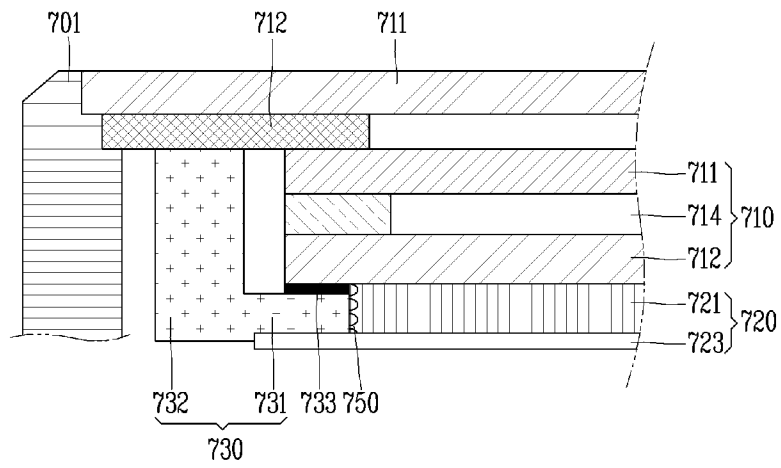


[도6]

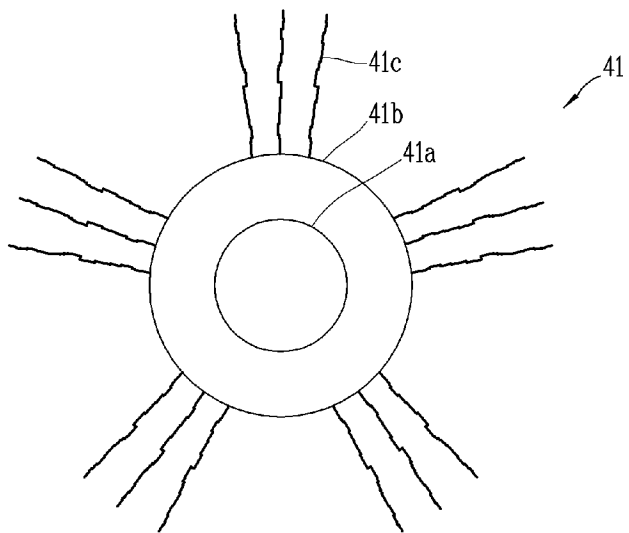


[도7]

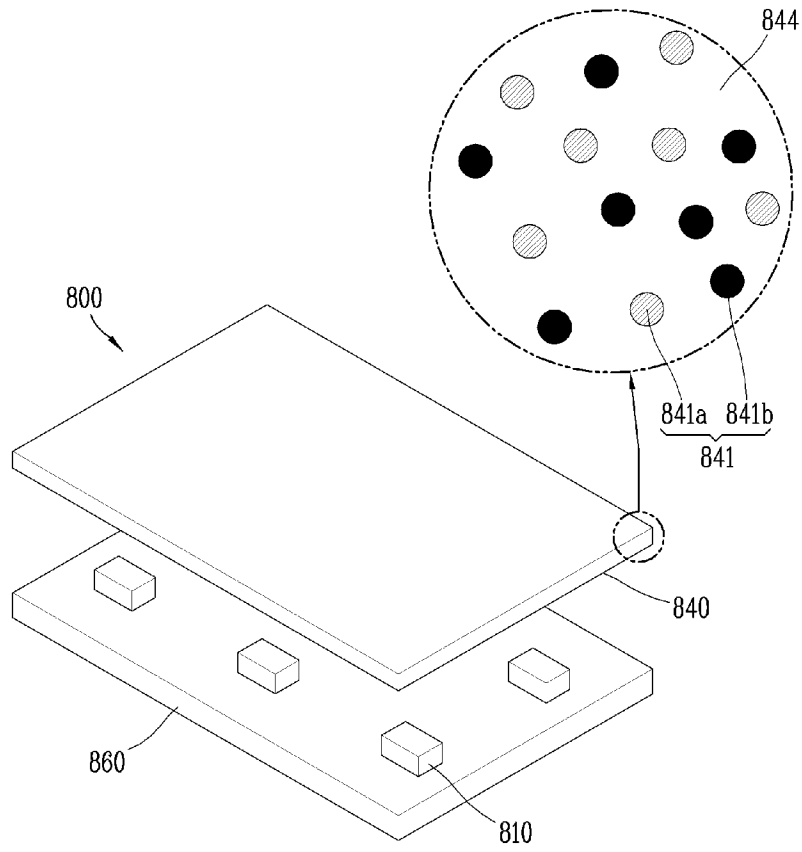
700



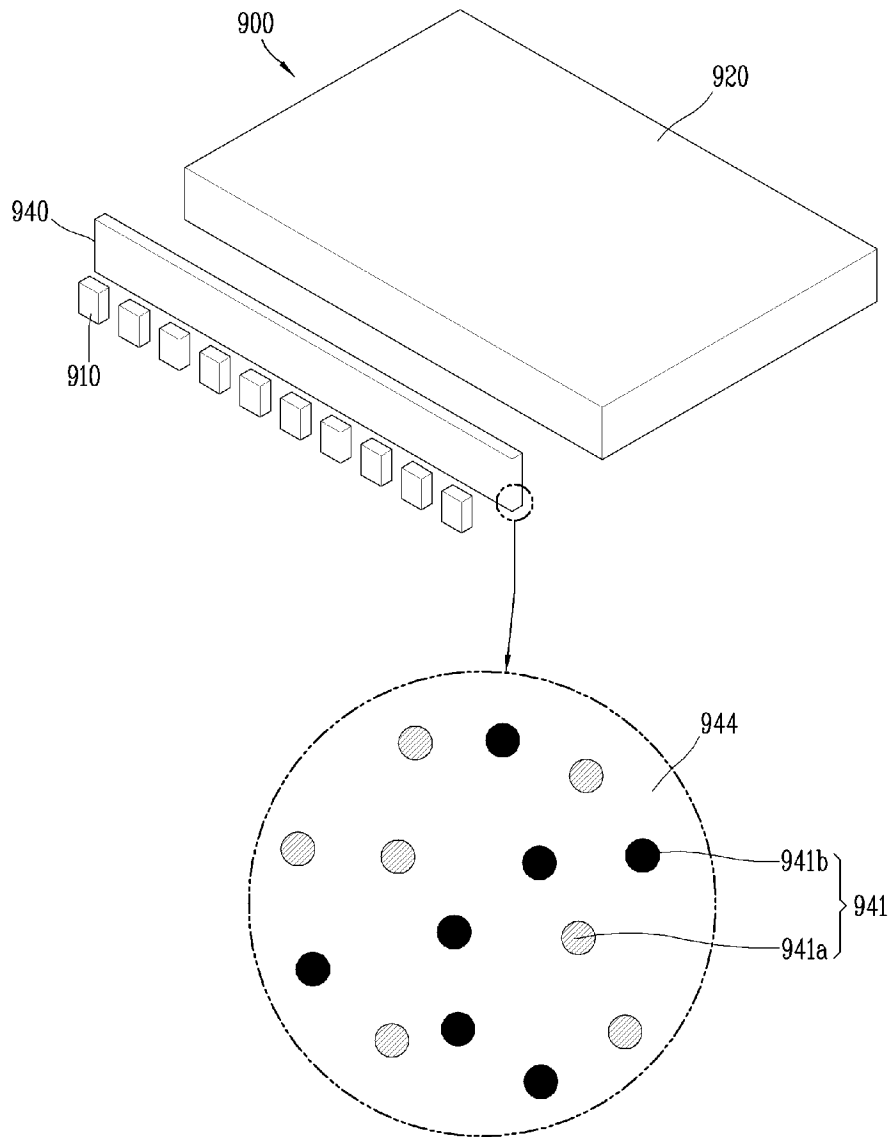
[도8]



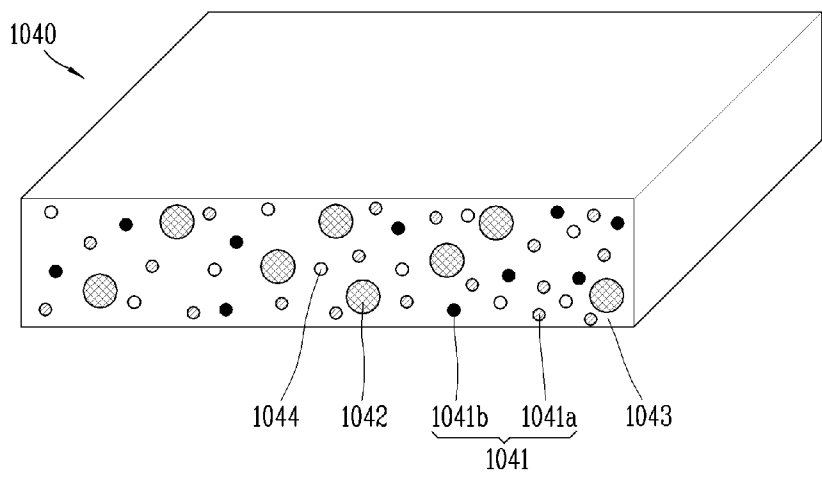
[도9]



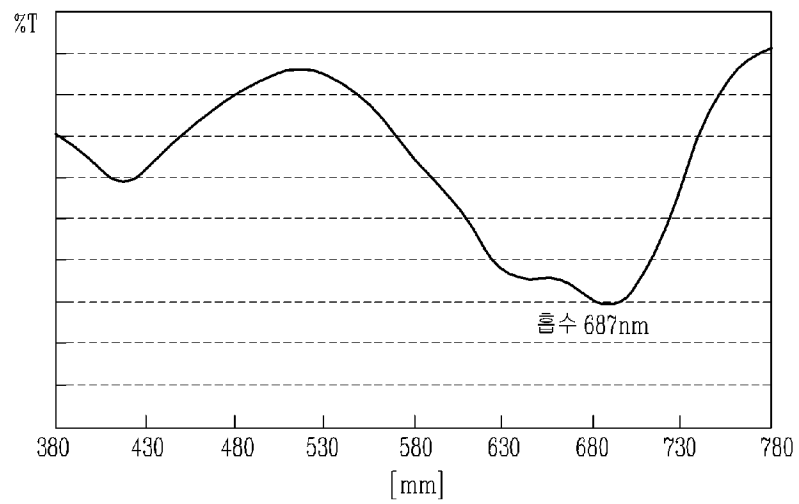
[도10]



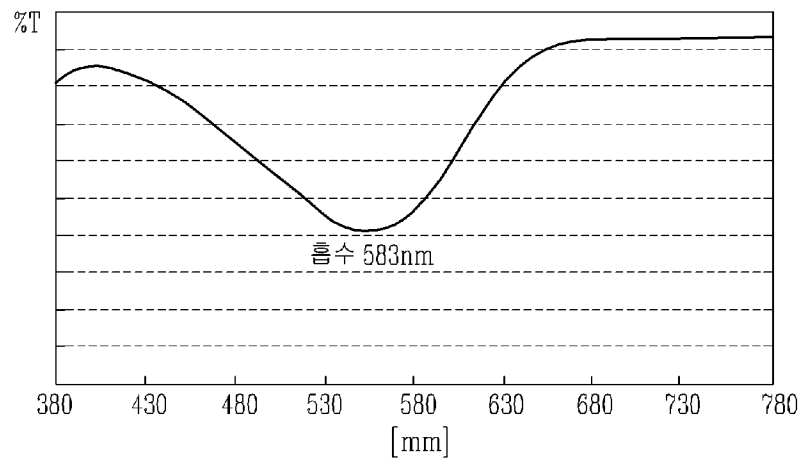
[도11]



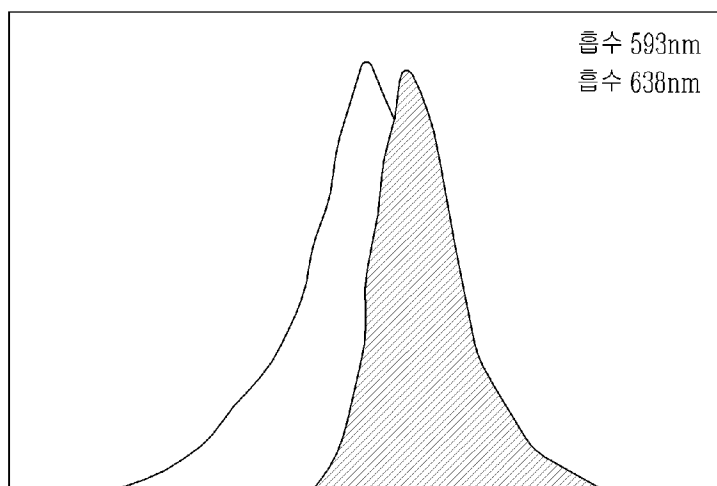
[도12]



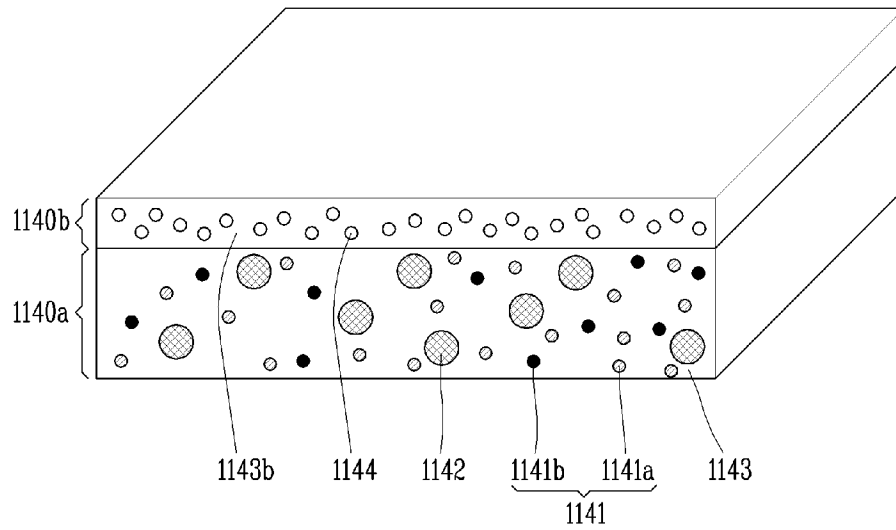
[도13]



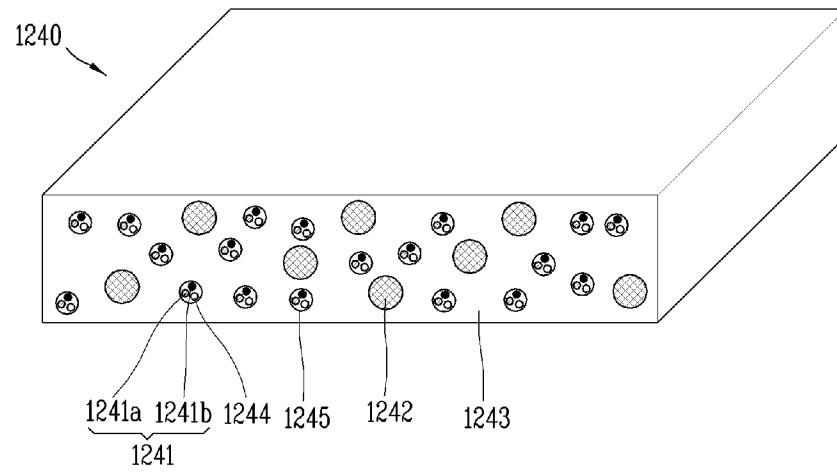
[도14]



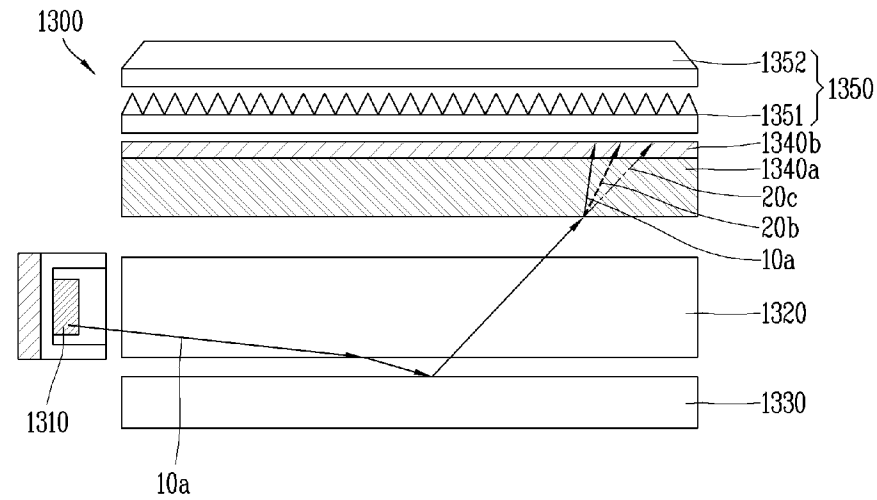
[도15]



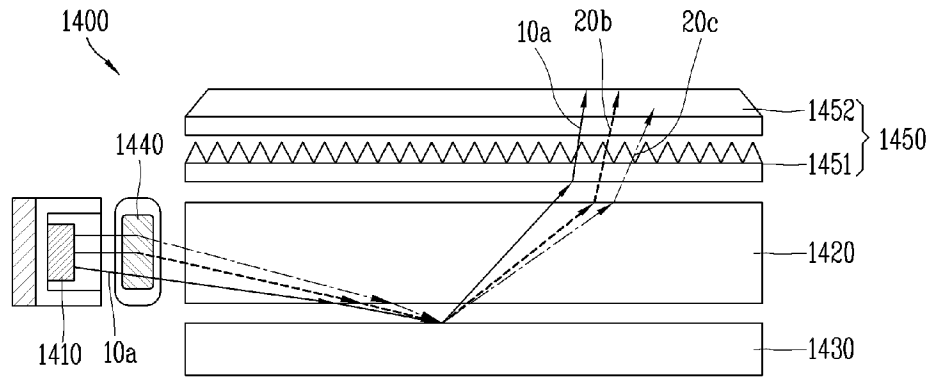
[도16]



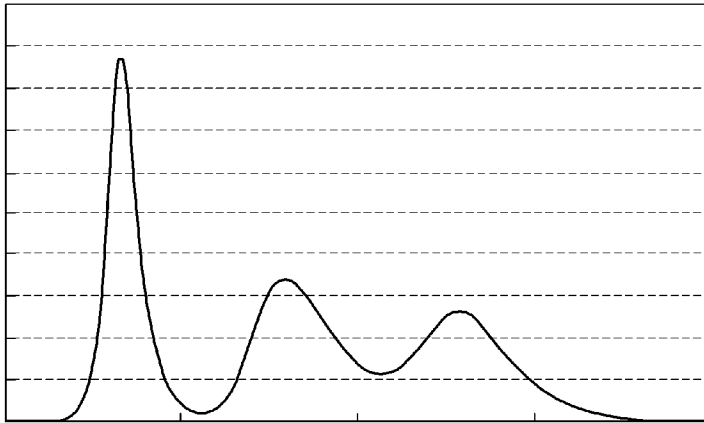
[도17]



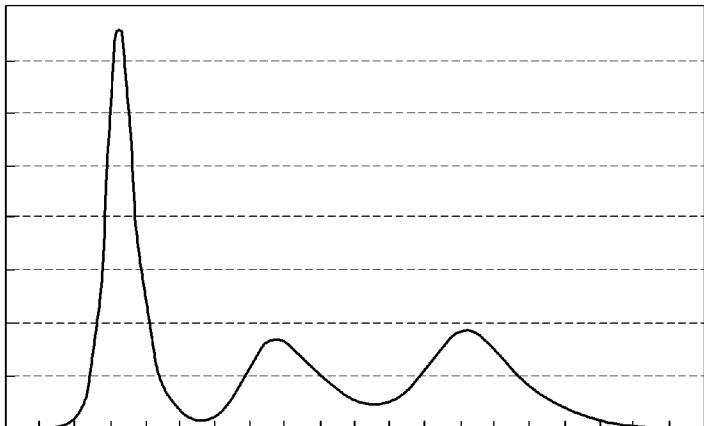
[도18]



[도19a]



[도19b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/001798**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02F 1/13357(2006.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F 1/13357; C09K 11/00; H05B 37/02; F21V 7/04; F21V 9/08; G02F 1/1335; G02F 1/1333; 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(Quantum-dot), phosphor, pigment, dye, light, wavelength, absorption, reflection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-105747 A (PLANCK CO., LTD.) 30 May 2013 See paragraphs [0012], [0044]-[0046], [0096]; claim 23; and figure 20.	1-6
Y		7-19
Y	KR 10-2013-0120486 A (NANOSYS, INC.) 04 November 2013 See paragraphs [0033]-[0081]; claims 1, 2, 19; and figures 5-10.	7-19
Y	KR 10-2012-0088273 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 08 August 2012 See paragraph [0040]; and figure 3.	11-14
A	KR 10-2014-0056490 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 12 May 2014 See paragraphs [0084]-[0089]; claims 5-6; and figures 2, 7.	1-19
A	KR 10-2013-0095955 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 August 2013 See paragraphs [0028]-[0036]; and figure 2.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"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

28 MAY 2015 (28.05.2015)

Date of mailing of the international search report

29 MAY 2015 (29.05.2015)

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/KR2015/001798

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-105747 A	30/05/2013	CN 103104833 A	15/05/2013
		CN 103104888 A	15/05/2013
		EP 2592666 A1	15/05/2013
		EP 2624319 A2	07/08/2013
		JP 05548754 B2	16/07/2014
		JP 2013-105746 A	30/05/2013
		TW 201319660 A	16/05/2013
		TW 201319709 A	16/05/2013
		US 2013-0120678 A1	16/05/2013
		US 2013-0120688 A1	16/05/2013
		US 2014-125898 A1	08/05/2014
		US 8687147 B2	01/04/2014
		US 8698980 B2	15/04/2014
KR 10-2013-0120486 A	04/11/2013	CN 103228983 A	31/07/2013
		EP 2638321 A1	18/09/2013
		JP 2013-544018 A	09/12/2013
		WO 2012-064562 A1	18/05/2012
KR 10-2012-0088273 A	08/08/2012	NONE	
KR 10-2014-0056490 A	12/05/2014	US 2014-0119049 A1	01/05/2014
KR 10-2013-0095955 A	29/08/2013	CN 103256565 A	21/08/2013
		EP 2631538 A1	28/08/2013
		US 2013-0215645 A1	22/08/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02F 1/13357(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02F 1/13357; C09K 11/00; H05B 37/02; F21V 7/04; F21V 9/08; G02F 1/1335; G02F 1/1333; 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: 양자점(Quantum-dot), 형광체, 안료, 염료, 빛, 파장, 흡수, 반사

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2013-105747 A (PLANCK CO., LTD.) 2013.05.30 단락 [0012], [0044]-[0046], [0096]; 청구항 23; 및 도면 20 참조.	1-6
Y		7-19
Y	KR 10-2013-0120486 A (나노시스, 인크.) 2013.11.04 단락 [0033]-[0081]; 청구항 1, 2, 19; 및 도면 5-10 참조.	7-19
Y	KR 10-2012-0088273 A (엘지이노텍 주식회사) 2012.08.08 단락 [0040]; 및 도면 3 참조.	11-14
A	KR 10-2014-0056490 A (삼성디스플레이 주식회사) 2014.05.12 단락 [0084]-[0089]; 청구항 5-6; 및 도면 2, 7 참조.	1-19
A	KR 10-2013-0095955 A (삼성전자주식회사) 2013.08.29 단락 [0028]-[0036]; 및 도면 2 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“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

2015년 05월 28일 (28.05.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 05월 29일 (29.05.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(302-701) 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
JP 2013-105747 A	2013/05/30	CN 103104833 A CN 103104888 A EP 2592666 A1 EP 2624319 A2 JP 05548754 B2 JP 2013-105746 A TW 201319660 A TW 201319709 A US 2013-0120678 A1 US 2013-0120688 A1 US 2014-125898 A1 US 8687147 B2 US 8698980 B2	2013/05/15 2013/05/15 2013/05/15 2013/08/07 2014/07/16 2013/05/30 2013/05/16 2013/05/16 2013/05/16 2013/05/16 2014/05/08 2014/04/01 2014/04/15
KR 10-2013-0120486 A	2013/11/04	CN 103228983 A EP 2638321 A1 JP 2013-544018 A WO 2012-064562 A1	2013/07/31 2013/09/18 2013/12/09 2012/05/18
KR 10-2012-0088273 A	2012/08/08	없음	
KR 10-2014-0056490 A	2014/05/12	US 2014-0119049 A1	2014/05/01
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