

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018 년 5 월 24 일 (24.05.2018) WIPO | PCT

WO 2018/093211 A1

(51) 국제특허분류:

G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)
C09K 11/77 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
C09D 4/00 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) G02B 5/28 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/013144

(22) 국제출원일: 2017 년 11 월 17 일 (17.11.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0154489 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154494 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154501 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154508 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154512 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154522 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154528 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154532 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154538 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154515 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154529 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154548 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154491 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154481 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154503 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154487 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154506 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154530 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154534 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2016-0154542 2016 년 11 월 18 일 (18.11.2016) KR
10-2017-0150062 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR

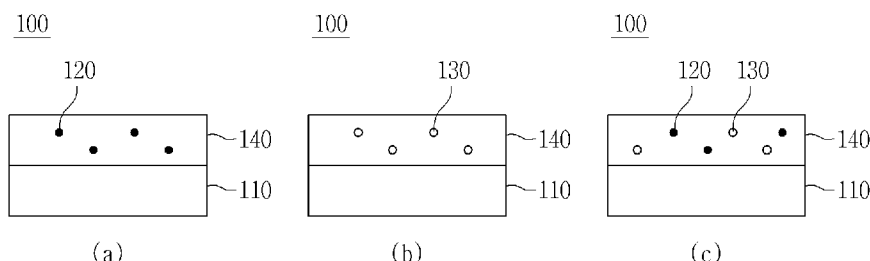
10-2017-0150065 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150068 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150070 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150072 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150076 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150080 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150083 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150087 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150089 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150091 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150093 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150097 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150100 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150103 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0150106 2017 년 11 월 11 일 (11.11.2017) KR
10-2017-0152666 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR
10-2017-0152668 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR
10-2017-0152670 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR
10-2017-0152672 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR
10-2017-0152674 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR
10-2017-0152676 2017 년 11 월 16 일 (16.11.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 효성 (HYOSUNG CORPORATION)
[KR/KR]; 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR).

(72) 발명자: 은종혁 (EUN, Jong Hyuk); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 김병남 (KIM, Byung Nam); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 류민영 (RYU, Min Young); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 안호진 (AN, Ho Jin); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 강신비 (KANG, Sin Bi); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 김영식 (KIM, Young Sic); 04144 서울시 마포구 마포대로

(54) Title: HIGH BRIGHTNESS FILM FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY, COMPOSITE SHEET, AND LCD STRUCTURE USING SAME

(54) 발명의 명칭: 액정표시장치용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조



(57) Abstract: The present invention relates to a high-brightness film for a liquid crystal display, a composite sheet, and an LCD structure using same. More specifically, the present invention relates to a high-brightness film for a liquid crystal display, a composite sheet, and an LCD structure using same, wherein the high-brightness film has enhanced brightness and color reproduction range by having a phosphor coating layer comprising a YAG-based phosphor and/or an LuAG-based phosphor formed on one surface of a base film.

(57) 요약서: 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display; 이하 'LCD') 용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기재 필름의 일면에 YAG 계열 형광체 및 LuAG 계열 형광체 중 적어도 어느 하나의 형광체를 포함하는 형광체 코팅층을 코팅하여 휘도 및 색재현율이 향상된 액정표시장치용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조에 관한 것이다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/093211 A1



119, Seoul (KR). 이환섭 (LEE, Hwan Sup); 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR). 이성훈 (LEE, Sung Hoon); 18125 경기도 오산시 발안로 1353-8, 103-402, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 조철현 (CHO, Chul Hyun); 06133 서울시 강남구 테헤란로 123, 1301 우리특허법률사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 액정표시장치용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조

기술분야

- [1] 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display; 이하 'LCD')용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기재필름의 일면에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 중 적어도 어느 하나의 형광체를 포함하는 형광체 코팅층을 코팅하여 휘도 및 색재현율이 향상된 액정표시장치용 고휘도 필름, 복합시트 및 이를 이용한 LCD 구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 디스플레이 시장은 대면적, 고해상도 경쟁에서 색감 경쟁으로 진화하고 있으며, 이로 인해 우수한 색감을 구현할 수 있는 디스플레이의 제조에 대한 관심이 높아지고 있다.
- [3] 차세대 디스플레이로 각광받고 있는 OLED(Organic Light-emitting Diode, 유기발광다이오드)는 색재현율을 NTSC 기준 100%까지 달성할 수 있지만 현재 사용되고 있는 LCD의 경우에는 70% 수준의 색재현율을 나타내고 있어 개선이 필요한 상황이다.
- [4] 이에, LCD의 색재현율을 향상시키기 위해 양자점(Quantum Dot)을 이용한 방법이 적용되고 있지만 수분과 산소에 취약한 양자점의 고유 특성으로 인해 배리어 필름을 통한 밀봉 과정이 반드시 수반되어야 하는 문제점이 있다.
- [5] 한편, LCD에서는 콘트라스트(contrast)를 증가시키기 위해 휘도 향상 필름을 적용하고 있다. 휘도 향상 필름은 차광 테이프를 이용하여 BLU(Back Light Unit)에 부착될 수 있다. 이러한 휘도 향상 필름으로는 반사형 편광 필름이 사용되는데, 반사형 편광 필름은 고굴절률층과 저굴절률층이 교대로 반복 적층된 필름으로 상업적으로는 3M사의 이중휘도필름(Dual Brightness Enhancement Film, 이하 'DBEF') 등이 사용되고 있다.
- [6] 종래 휘도 향상 필름을 사용하는 일반 LCD TV에 적용되는 액정표시장치는 하부로부터 White LED층, 확산판, 프리즘 시트, DBEF 필름, 액정패널이 순서대로 쌓인 구조로 형성되어 있다. 즉, White LED에서 나온 빛이 프리즘 시트를 통해 집광되고 DBEF 필름을 통하면서 휘도가 향상되는 구조를 가지고 있다.
- [7] 그러나 종래 DBEF 휘도 향상 필름을 대체할 물질이 개발되지 않아 새로운 대체품을 개발해야 할 필요성이 제기되어 왔다.
- [8] 따라서, DBEF를 사용하지 않거나 DBEF와 함께 사용하여 LCD의 휘도를 향상시킬 수 있는 필름을 개발한다면 디스플레이 시장의 활성화에 기여할 수

있을 것으로 기대된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상기와 같은 사정을 감안하여 발명한 것으로, DBEF 필름 대신 사용하거나 DBEF와 함께 사용하여 휘도를 향상시킬 수 있는 형광체를 적용한 고휘도 필름을 제공하고, 이를 적용하여 휘도 및 색재현성을 향상시킬 수 있는 LCD(liquid crystal display)구조를 제공하는 것을 해결 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서,
 [11] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치용 고휘도 필름은,
 [12] 기재 필름의 일면에 형광체 코팅층을 코팅하고, 상기 형광체 코팅층은 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체만 포함하거나, 고분자 매트릭스에 LuAG계 형광체만 포함하거나 또는 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 혼합형광체를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 상기 YAG계 형광체는 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (YAG:Ce), $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (TAG:Ce), $Ca_3(Sc,Mg)_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$, $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나이고, LuAG계 형광체는 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Lu_2CaMg_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, YAG계 형광체만 포함시 코팅층 전체 대비 10 내지 40wt%, LuAG계 형광체만 포함시 코팅층 전체 대비 10 내지 40wt%, YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 혼합형광체 포함시 코팅층 전체 대비 YAG계 형광체는 10 내지 40 wt%, LuAG계 형광체는 1 내지 20wt% 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 상기 형광체 코팅층의 두께는 10 내지 100 μm 인 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 기재 필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 흡수 안료를 포함하는 흡수 안료층을 코팅하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 형광체 코팅층의 내부에 흡수 안료가 분산되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 흡수 안료는 380~430nm, 480~510nm, 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또한, 상기 흡수 안료층은 용성 아조 안료 (Carmin 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G), Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또한, 흡수 안료는 흡수 안료층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또한, 흡수 안료는 형광체 코팅층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또한, 상기 흡수 안료층의 두께는 0.1 내지 15 μm 인 것을 특징으로 한다.

- [23] 또한, 기재 필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 흡수 염료를 포함하는 흡수 염료층을 코팅하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 또한, 형광체 코팅층의 내부에 흡수 염료가 분산되는 것을 특징으로 한다.
- [25] 또한, 흡수 염료는 380~430nm, 480~510nm, 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 것을 특징으로 한다.
- [26] 또한, 흡수 염료는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계, 로다민(rhodamine, RH)계, 스쿠아린 (squaraine, SQ)계, 시아닌(cyanine, CY)계 및 테트라아자포르피린(Tetra aza porphyrin, TAP)계 염료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 또한, 염료는 흡수 염료층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [28] 또한, 염료는 형광체 코팅층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [29] 또한, 상기 흡수 염료층의 두께는 0.01 내지 20 μ m 인 것을 특징으로 한다.
- [30] 또한, 형광체 코팅층이 코팅되지 않은 기재 필름의 일면에 PMMA 입자 또는 PMMA 입자와 대전방지제를 포함하는 백코팅층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [31] 또한, PMMA 입자는 백코팅층 대비 0.1 내지 5wt% 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [32] 또한, 대전방지제는 백코팅층 대비 0.01 내지 3wt% 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [33] 또한, 백코팅층의 두께는 1 내지 10 μ m 인 것을 특징으로 한다.
- [34] 또한, 기재필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 하나의 외면에 불소계 폴리올을 주쇄로 가지는 우레탄 아크릴레이트 올리고머 및 중공나노실리카를 포함하는 저굴절층이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [35] 또한, 우레탄 아크릴레이트 올리고머는 상기 저굴절층에 대해 10 내지 20wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [36] 또한, 중공나노실리카는 상기 저굴절층에 대해 30 내지 70wt% 포함되는 것을 특징으로 한다.
- [37] 또한, 저굴절층의 두께는 70 내지 120nm 인 것을 특징으로 한다.
- [38] 또한, 저굴절층의 굴절율은 1.32 내지 1.42인 것을 특징으로 한다.
- [39] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합시트는,
- [40] 상기 고휘도 필름 및 프리즘 시트를 접착제로 합지한 것을 특징으로 한다.
- [41] 또한, 상기 고휘도 필름 및 DBEF를 접착제로 합지한 것을 특징으로 한다.
- [42] 또한, 상기 고휘도 필름, 프리즘 시트 및 DBEF를 순서대로 접착제로 합지한 것을 특징으로 한다.
- [43] 또한, 상기 고휘도 필름, 프리즘 시트 및 시야각 보완시트를 접착제로 합지한 것을 특징으로 한다.
- [44] 또한, 상기 시야각 보완시트는 렌즈필름, MOP 또는 확산시트인 것을 특징으로 한다.

- [45] 본 발명의 일실시예에 따른 고휘도 필름을 이용한 LCD 구조는,
 [46] 액정패널과 액정패널의 저면에 설치되는 백라이트 유닛을 포함하되, 상기 백라이트 유닛은 반사판, 도광판, 프리즘시트, 상확산판이 차례로 적층되고, 도광판의 양측에는 청색 LED가 설치되며, 상기 고휘도 필름은 프리즘시트와 상확산판 사이 또는 도광판과 프리즘시트 사이에 적층되는 것을 특징으로 한다.
- [47] 또한, 액정패널과 액정패널의 저면에 설치되는 백라이트 유닛을 포함하되, 상기 백라이트 유닛은 확산판, 프리즘시트, 상확산판이 차례로 적층되고, 확산판의 직하에는 청색 LED가 설치되며, 상기 고휘도 필름은 프리즘시트와 상확산판 사이 또는 확산판과 프리즘시트 사이에 적층되는 것을 특징으로 한다.
- [48] 또한, 상기 프리즘 시트 위에 DBEF를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [49] 또한, 상기 프리즘 시트 위에 시야각 보완시트를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [50] 또한, 상기 시야각 보완시트는 렌즈필름, MOP 또는 확산시트인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [51] 본 발명의 기재 필름의 일면에 형광체 코팅층을 형성한 고휘도 필름은 기존 휘도 향상 필름 대비 우수한 휘도 및 색재현율을 구현할 수 있다.
- [52] 또한, 액정표시장치에 적용시 기존 LCD TV 대비 우수한 색감을 구현할 수 있고, 우수한 콘트라스트(contrast)를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [53] 도 1은 고휘도 필름의 단면도로서, 도 1의 (a)는 YAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅층, 도 1의 (b)는 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅층, 도 1의 (c)는 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체를 포함하는 형광체 코팅층을 각각 포함하는 경우의 단면도이다.
- [54] 도 2는 본 발명에 따른, 흡수 안료층이 코팅된 고휘도 필름의 단면도이다.
- [55] 도 3은 본 발명에 따른, 형광체 코팅층에 흡수 안료를 포함하는 고휘도 필름의 단면도이다.
- [56] 도 4는 본 발명에 따른, 흡수 염료층이 코팅된 고휘도 필름의 단면도이다.
- [57] 도 5는 본 발명에 따른, 형광체 코팅층에 흡수 염료를 포함하는 고휘도 필름의 단면도이다.
- [58] 도 6은 본 발명에 따른, 백코팅층이 형성된 고휘도 필름의 단면도이다.
- [59] 도 7은 본 발명에 따른, 저굴절층이 형성된 고휘도 필름의 단면도이다.
- [60] 도 8은 본 발명에 따른, 고휘도 필름, 프리즘 시트 및 DBEF가 순서대로 합지된 복합시트의 단면도이다.
- [61] 도 9는 본 발명에 따른, 고휘도 필름 및 시야각 보완시트가 합지된 복합시트의 단면도이다.
- [62] 도 10은 본 발명의 고휘도 필름과 다른 광학 필름을 라미네이션 하는 공정

모식도이다.

- [63] 도 11의 (a)~(d)는 본 발명에 따른 LCD 구조의 서로 다른 개략적 구현예를 나타내는 도면이다.
- [64] 도 12는 본 발명의 고휘도 필름과 DBEF를 포함하는 LCD 구조의 개략도이다.
- [65] 도 13은 본 발명의 고휘도 필름과 시야각 보완시트를 포함하는 LCD 구조의 개략도이다.
- [66] 도 14는 본 발명에 따른, 청색LED 전방에 도광판, 고휘도 필름, 프리즘 시트, 렌즈필름 및 액정패널을 순서대로 배치한 경우 LCD의 시야각 측정결과를 도시한 것이다.
- [67] 도 15는 본 발명에 따른, 청색LED 전방에 도광판, 고휘도 필름, MOP 및 액정패널을 순서대로 배치한 경우 LCD의 시야각 측정결과를 도시한 것이다.
- [68] 도 16은 본 발명에 따른, 청색LED 전방에 도광판, 고휘도 필름, 프리즘 시트, 확산시트 및 액정패널을 순서대로 배치한 경우 LCD의 시야각 측정결과를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [69] 본 발명을 다음에서 상세하게 설명하기로 하며, 다음의 구현예 또는 실시예는 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [70] 도 1의 (a)~(c)는 본 발명에 따른 고휘도 필름 (High Brightness Film, HBF)의 단면도를 나타내는 것으로, 기재필름(110)의 일면에 형광체 코팅층(140)을 코팅하여 고휘도 필름(100)을 형성한다. 상기 형광체 코팅층(140)은 형광체 및 고분자 매트릭스를 포함하는 것을 특징으로 한다. 보다 구체적으로 도 1의 (a)와 같이 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체(120)만 포함하거나 (b)와 같이 고분자 매트릭스에 LuAG계 형광체(130)만 포함하거나 (c)와 같이 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체(120) 및 LuAG계 형광체(130)를 모두 포함하는 혼합 형광체를 포함할 수 있다.
- [71] 본 발명의 기재필름(110)은 PET, TAC, PC, Polyimide, Acryl film 등이 사용될 수 있다.
- [72] 상기 기재필름(110)의 일면에 형광체 코팅층(140)을 형성할 수 있으며, 상기 형광체 코팅층(140)은 휘도 및 색재현율 향상 효과를 나타내기 위하여 황색 형광을 발하는 형광체 및 고분자 매트릭스를 포함하며, 상기 형광체는 YAG(Yttrium aluminum garnet)계 형광체(120) 및 LuAG(Lutetium aluminum garnet)계 형광체(130) 중에서 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [73] 상기 YAG계 형광체(120)는 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (YAG:Ce), $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (TAG:Ce), $Ca_3(Sc,Mg)_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$, $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.

- [74] 상기 LuAG계 형광체(130)는 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$, $\text{Lu}_2\text{CaMg}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [75] 도 1의 (a)와 같이 형광체 코팅층(140)에 YAG계 형광체(120)를 포함하는 경우, 형광체 코팅층(140) 전체 대비 10 내지 40wt% 포함하는 것이 바람직하다.
- [76] 도 1의 (b)와 같이 형광체 코팅층(140)에 LuAG계 형광체(130)를 포함하는 경우, 형광체 코팅층(140) 전체 대비 10 내지 40wt% 포함하는 것이 바람직하다.
- [77] 도 1의 (c)와 같이 형광체 코팅층(140)에 YAG계 형광체(120) 및 LuAG계 형광체(130)를 혼합한 혼합형광체 포함시 형광체 코팅층(140) 전체 대비 YAG계 형광체는 10 내지 40 wt%, LuAG계 형광체는 1 내지 20wt% 포함하는 것이 바람직하다.
- [78] YAG계 형광체의 함량 하한값이 10wt% 미만이면 휘도 향상 효과가 미미하고, 상한값 40wt% 초과이면 LCD TV에서 중요하게 보는 색재현율이 낮아지기 때문에 YAG 함량은 10 wt% 내지 40 wt% 범위인 것이 바람직하다.
- [79] LuAG 형광체의 함량 하한값이 1 wt% 미만이면 휘도 향상 효과가 미미하고, 상한값인 20 wt%를 초과하면 LCD TV에서 중요한 색재현율이 낮아지기 때문에 LuAG 함량은 1 wt% 내지 20 wt% 범위인 것이 바람직하다.
- [80] 하기 표 1 내지 4에 YAG계 형광체와 LuAG계 형광체 함량에 따른 휘도 및 색재현율을 나타내었다.
- [81] [표1]
YAG계 형광체 함량에 따른 휘도

구분	Ref. DBEF(L ED TV)	Ref. DBEF(Q D TV)	YAG5 wt%	YAG10 wt%	YAG20 wt%	YAG30 wt%	YAG40 wt%	YAG50 wt%
휘도[nit]	430	450	230	430	480	510	540	500
X	0.2730	0.2593	0.2150	0.2350	0.2550	0.2630	0.2750	0.3050
Y	0.2925	0.2911	0.2277	0.2577	0.2877	0.2903	0.2935	0.3120
색재현성 [%]	81.6	100	79.8	81.3	82.6	82.3	81.3	75.0

[82] [표2]

LuAG계 형광체 함량에 따른 휘도 향상 효과

구분	Ref. DBEF(LE D TV)	Ref. DBEF(Q D TV)	LuAG 함량 wt%	LuAG 10	LuAG 20	LuAG 30	LuAG 40
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	431	474	498	522
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	81.3	82.4	82.4	81.2

[83] [표3]

YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 함량에 따른 휘도 및 색재현을 향상 효과

구분	Ref. DBEF(LED TV)	Ref. DBEF(QD TV)	YAG : LuAG함량 wt%	YAG 10	YAG 10LuA G 5	YAG 10LuA G 10	YAG 10LuA G 20
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	430	450	500	550
X	0.2730	0.2593	X	0.2350	0.2406	0.2531	0.2749
Y	0.2925	0.2911	Y	0.2577	0.2701	0.2860	0.2970
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	81.3	81.8	82.4	82.6
구분	Ref. DBEF (LED TV)	Ref. DBEF(QD TV)	YAG : LuAG함량 wt%	YAG 20	YAG 20LuA G 5	YAG 20LuA G 10	YAG 20LuA G 20
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	480	520	560	600
X	0.2730	0.2593	X	0.2550	0.2606	0.2731	0.2801
Y	0.2925	0.2911	Y	0.2877	0.2801	0.2910	0.2970
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	82.6	82.3	82.4	82.6
구분	Ref. DBEF (LED TV)	Ref. DBEF(QD TV)	YAG : LuAG함량 wt%	YAG 40	YAG 40LuA G 5	YAG 40LuA G 10	YAG 40LuA G 20
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	540	550	580	620
X	0.2730	0.2593	X	0.2750	0.2980	0.3031	0.3349
Y	0.2925	0.2911	Y	0.2935	0.2966	0.3140	0.3422
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	81.3	81.2	81.4	81.6

- [84] [표4]
형광체 혼합비율에 따른 휘도 및 색재현성

YAG : LuAG	YAG 5			YAG : LuAG	YAG 50		
함량 wt%	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20	함량 wt%	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20
휘도 [nit]	380	390	430	휘도 [nit]	610	630	640
색재현성[%]	79.3	79.3	78.3	색재현성[%]	72.3	71.3	71.3

- [85] 본 발명의 형광체 코팅층(140)은 다음과 같은 방법으로 제조한다. 상기 YAG계 형광체(120) 및 LuAG계 형광체(130)중에서 선택된 적어도 어느 하나의 형광체와 물리적 특성 확보를 위한 고분자 매트릭스(Matrix)를 조합하여 형광체를 포함하는 코팅액을 제조한다. 구체적으로, 상기 고분자 매트릭스 및 상기 형광체를 교반기에 넣어 고르게 분산시켜 형광체를 포함하는 코팅액을 제조한다.
- [86] 상기 고분자 매트릭스는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머 등이 있으며, 광개시제, 레벨링제, 소포제 등을 첨가할 수 있다. 상기 광개시제로는 IG184, IG907, TPO, CP4 등이 있으며, 이중 바람직한 광개시제는 IG 184, TPO 이다.
- [87] 특히 상기 물리적 특성은 연필경도, 부착력, 컬(Curl), 내굴곡성 등의 특성을 의미한다.
- [88] -연필경도 : 코팅층 표면 단단함 정도를 측정하기 위하여 다양한 경도의 연필을 일정한 하중으로 표면을 긁어서 경도 평가 (규격: JIS K 5400-8.4)
- [89] -부착력 : 기재 필름과 코팅층의 밀착력을 측정하기 위하여 코팅층을 일정한 간격 10*10 (격자 간격 1mm)으로 흠집을 내고 Tape를 붙였다 떼어 내어 코팅층과 기재층의 부착성을 평가 (규격: JIS K 5400-8.5)
- [90] -Curl : 코팅필름을 100mm * 100mm 로 Cutting하여 코팅필름의 네모세리의 높이를 측정하여 필름의 Curl(말림) 특성 평가
- [91] (Curl이 심하면 필름이 돌돌 말려 작업성이 저하됨.)
- [92] -내굴곡성 : 둥근막대에 필름을 둥글게 말아 코팅필름과 코팅 도막의 유연성 평가.
- [93] 본 발명은 상기 코팅액을 Mayer Bar로 기재필름(110)의 한쪽면에 도포 후 무전극 램프를 이용하여 UV를 조사하여 경화시키고, 이를 통해 형광체 코팅층(140)이 형성된 고휘도 필름(100)을 제조할 수 있다.
- [94] 상기 코팅층(140)의 코팅을 수행하는 경우 기재 필름(110)의 단면에 코팅할 수 있다.

[95] 본 발명은 형광체 코팅층(140)의 두께가 두꺼워 질수록 컬 특성이 악화되어 고분자 매트릭스에 적용 가능한 수지가 한정적이게 된다. 따라서 코팅층(140)의 두께가 너무 두꺼워지지 않도록 해야 한다. 본 발명 고휘도 필름의 휘도 및 색재현율 특성은 형광체 코팅층의 각 두께 및 형광체 함량으로 조절 가능하다.

[96] 상기 형광체 코팅층(140)의 두께는 10 내지 100 μm 인 것이 바람직하다. 상기 코팅층의 코팅 두께가 10 μm 미만이면 형광체가 돌출되어 외관의 불량을 야기하고, 100 μm 초과이면 코팅시 컬(Curl) 특성이 악화되어 고분자 매트릭스로 적용 가능한 수지가 제한되기 때문이다. 본 발명 형광체 코팅층(140)의 코팅 두께에 따른 컬 특성을 하기 표 5에 나타내었다.

[97] [표5]

코팅 두께에 따른 컬(Curl)

단면	코팅두께[μm]	5	10	30	50	70	100	120	150
	Curl[mm]	0	3	4	7	10	18	22	25

[98] 본 발명의 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 보다 선명한 색재현율을 얻기 위하여 특정 파장 대역을 흡수하는 흡수 안료(Pigment) 1종 이상을 고분자 매트릭스와 함께 교반기에 넣어 고르게 분산시켜 제조한 흡수 안료층(150)을 더 포함할 수 있다.

[99] 상기 제조된 흡수 안료층(150)을 Mayer Bar로 기재필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 형성할 수 있다. 도 2 와 같이 기재 필름(110)의 한 면 및 형광체 코팅층(140)의 한 면 중 적어도 한면에 소정 두께로 도포하여 코팅한 후 무전극 램프를 이용해 경화시킨다. 구체적으로 흡수 안료층(150)은 도 2의 (a) 내지 (c) 각각에서 흡수 안료층(150)으로 표시된 적어도 하나의 층에 형성될 수 있다.

[100] 본 발명의 흡수 안료층(150)에 사용되는 상기 고분자 매트릭스는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머 등이 있으며, 광개시제, 레벨링제, 소포제 등을 첨가할 수 있다. 상기 광 개시제로는 IG184, IG907, TPO, CP4 등이 있으며, 이중 바람직한 광 개시제는 IG 184, TPO 이다.

[101] 본 발명의 흡수 안료층(150)에 포함되는 흡수 안료는 용성 아조 안료(Carmine 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) 및 Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료 중에서 적어도 어느 하나일 수 있다.

[102] 또한, 본 발명의 흡수 안료는 380 ~ 430 nm, 480 ~ 510nm 및 560 ~ 600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 안료인 것이 바람직하다.

[103] 이 때, 바람직한 흡수 안료층(150)의 두께는 0.1 ~ 15 μm 이다. 상기 흡수 안료층의 두께가 0.1 μm 미만인 경우 색재현율 상승효과가 미흡하고, 15 μm 초과인 경우 휘도 저하가 발생된다.

- [104] 상기 흡수 안료층(150)은 흡수 안료를 0.01 내지 5wt% 포함하는 것이 바람직하다. 0.01 wt% 미만인 경우 색재현율 향상 효과가 없고, 5wt%를 초과하는 경우 휘도가 저하된다.
- [105] 흡수 안료 종류별로 흡수 안료 함량 및 흡수 안료층의 코팅 두께에 따른 휘도 및 색재현율을 하기 표 6 내지 10에 나타내었다.
- [106] [표6]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
모노 아조계 : <u>Monoazo</u> <u>Yellow G</u>	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	86%	90%	92%	95%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
안료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

- [107] [표7]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
디스아조계 <u>Disazo</u> <u>Yellow GG</u>	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	83%	89%	92%	97%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
안료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	89%	90%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

- [108] [표8]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
용성 아조계 <u>Carmin 6B</u>	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	85%	90%	92%	98%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
안료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[109] [표9]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
불용성 아조계 Toluidine Red	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	101%	100%	97%
	색재현율	82.4%	89%	90%	95%	98%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
안료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[110] [표10]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
NaPhthol AS계 Fast Red FGR	휘도 (%)	107%	107%	107%	103%	101%	100%	97%
	색재현율	82.4%	88%	91%	97%	95%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
안료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	107%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	91%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[111] 상기 표 6 내지 10의 휘도 Data는 QD Ref.(450nit)와 대비하여 "%"로 환산한 data이다.

[112] 상기 표 6 내지 표 10은 모두 동일하게 YAG계 형광체 : LuAG계 형광체의 혼합 비율을 20wt% : 2wt% 로 하였고, 형광체 코팅층(140)의 두께를 50 μm 로 제작하고, 흡수 안료층(150)의 두께를 0.1 μm 로 고정하고, 흡수 안료층에 각 흡수 안료가 0.1wt% 포함되도록 고정하여 제조한 고휘도 필름(100)을 사용하여 측정하였다.

[113] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 보다 선명한 색재현율을 얻기 위하여 특정 파장 대역을 흡수하는 흡수 안료 1종을 형광체 코팅층(140)의 내부에 분산시킬 수 있다.

[114] 도 3과 같이 본 발명의 고휘도 필름(100)은 기재필름(110)의 일면에 형광체 코팅층(140)을 형성하고, 상기 형광체 코팅층(140) 내부에 흡수 안료(160)가 분산되어 있는 형태일 수 있다.

[115] 이 때, 상기 형광체 코팅층(140)의 내부에는 흡수안료(160)와 함께 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 YAG계 형광체(120)가 분산되거나, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 LuAG계 형광체(130)가 분산되거나, 도 3의 (c)에 도시된 바와 같이 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체의 혼합 형광체가 분산될 수 있다.

- [116] 본 발명의 형광체 코팅층(140)에 분산되는 흡수 안료(160)는 용성 아조 안료(Carmine 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) 및 Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료 중에서 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [117] 또한, 본 발명의 흡수 안료(160)는 380 ~ 430 nm, 480 ~ 510nm 및 560 ~ 600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 안료인 것이 바람직하다.
- [118] 상기 형광체 코팅층(140)은 흡수 안료(160)를 0.01 내지 5wt% 포함하는 것이 바람직하다. 0.01 wt% 미만인 경우 색재현을 상승 효과가 없고, 5wt%를 초과하는 경우 휘도 저하 문제가 발생된다.
- [119] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 보다 선명한 색재현을 얻기 위하여 특정 파장 대역을 흡수하는 흡수 염료(dyestuff) 1종 이상을 고분자 매트릭스와 함께 교반기에 넣어 고르게 분산시켜 제조한 흡수 염료층(170)을 더 포함할 수 있다.
- [120] 상기 제조된 흡수 염료층(170)을 Mayer Bar로 기재 필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 형성할 수 있다. 도 4 와 같이 기재 필름(110)의 한 면 및 형광체 코팅층(140)의 한 면 중 적어도 한면에 일정 두께로 흡수 염료를 도포하여 코팅한 후 무전극 램프를 이용해 경화시켜 흡수 염료층(170)을 형성한다. 구체적으로 흡수 염료층(170)은 도 4의 (a) 내지 (c) 각각에서 흡수 염료층(170)으로 표시된 적어도 하나의 층에 형성될 수 있다.
- [121] 본 발명의 흡수 염료층(170)에 사용되는 상기 고분자 매트릭스는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머 등이 있으며, 광개시제, 레벨링제, 소포제 등을 첨가할 수 있다. 상기 광 개시제로는 IG184, IG907, TPO, CP4가 있으며, 이중 바람직한 광 개시제는 IG 184, TPO 이다.
- [122] 본 발명의 흡수 염료층(170)에 포함되는 흡수 염료는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계, 로다민(rhodamine, RH)계, 스쿠아린(squaraine, SQ)계, 시아닌(cyanine, CY)계 및 테트라아자포르피린(Tetra aza porphyrin, TAP)계 염료 중에서 적어도 어느 하나 일 수 있다.
- [123] 상기 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계 염료는 4-Hydroxy-1H-benzotriazole, 2-(2-Hydroxy-5-methylphenyl)benzotriazole 등 인 것이 바람직하다.
- [124] 상기 로다민(rhodamine, RH)계 염료는 Rhodamine, Rhodamine 6G 등 인 것이 바람직하다.
- [125] 상기 스쿠아린 (squaraine, SQ)계 염료는 2,4-Bis[4-(N,N-dibenzylamino)-2,6-dihydroxyphenyl]squaraine 등 인 것이 바람직하다.
- [126] 상기 시아닌(cyanine, CY)계 염료는 Phthalocyanine 등 인 것이 바람직하다.
- [127] 또한, 상기 흡수 염료는 380 ~ 430 nm, 480 ~ 510nm 및 560 ~ 600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 염료인 것이 바람직하다.

- [128] 이 때, 바람직한 흡수 염료층(170)의 두께는 0.01 ~ 20 μm 이다. 상기 흡수 염료층의 두께가 0.01 μm 미만인 경우 색재현율 상승효과가 미흡하고, 20 μm 초과인 경우 휘도 저하가 발생된다.
- [129] 상기 흡수 염료층(170)은 염료를 0.01 내지 5wt% 포함하는 것이 바람직하다. 0.01 wt% 미만인 경우 색재현율 향상 효과가 없고, 5wt%를 초과하는 경우 휘도가 저하된다.
- [130] 흡수 염료 종류별로 흡수염료 함량 및 흡수 염료층의 코팅 두께에 따른 휘도 및 색재현율을 하기 표 11 내지 16에 나타내었다.
- [131] [표11]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
히드록시 벤조트리아졸 (hydroxy-benzotriazole)계, 4-Hydroxy-1H-benzotriazole	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	86%	90%	92%	95%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

- [132] [표12]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
히드록시 벤조트리아졸 (hydroxy - benzotriazole)계, 2-(2-Hydroxy-5-methylphenyl)benzotriazole	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	83%	89%	92%	97%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	89%	90%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[133] [표13]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
로 다민 (rhodamine, RH)계 Rhodamine B	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	85%	90%	92%	98%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[134] [표14]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
로 다민 (rhodamine, RH) 계 Rhodamine 6G	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	101%	100%	97%
	색재현율	82.4%	89%	90%	95%	98%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[135] [표15]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
스쿠아린 (squaraine, SQ)계, 2,4-Bis[4-(N,N- dibenzylamino)- 2,6- dihydroxyphenyl] squaraine	휘도 (%)	107%	107%	107%	103%	101%	100%	97%
	색재현율	82.4%	88%	91%	97%	95%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	107%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	91%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[136] [표16]

함량(w%)		0.001	0.01	0.1	1	3	5	7
시아닌 (cyanine, CY) 계 Phthalocyanine	휘도 (%)	107%	107%	105%	103%	102%	100%	97%
	색재현율	82.4%	85%	90%	92%	98%	100%	100%
	비고	효과 없음	효과 有					휘도 저하
염료 코팅층 두께(um)		0.01	0.1	1	5	10	15	20
휘도 (%)		107	105%	105%	103%	102%	100%	97%
색재현율(%)		82.4	90%	91%	92%	95%	100%	100%
비고		효과 없음	효과 有					휘도 저하

[137] 상기 표 11 내지 16의 휘도 Data는 QD Ref.(450nit)와 대비하여 "%"로 환산한 data이다.

[138] 상기 표 11 내지 표 16은 모두 동일하게 YAG계 형광체 : LuAG계 형광체의 혼합 비율을 20wt% : 2wt% 로 하였고, 형광체 코팅층(140)의 두께를 50 μm 로 제막하고, 흡수 염료층(170)의 두께를 0.1 μm 로 고정하고, 흡수 염료층에 각 흡수 염료가 0.1wt% 포함되도록 고정하여 제조한 고휘도 필름(100)을 사용하여 측정하였다.

[139] 상기 흡수 염료층(170)은 기재필름(110) 또는 형광체 코팅층(140)의 일면에 연속으로 형성되지 않고, 상기 형광체 코팅층의 윗층에 프리즘 시트(210)를 적층하고, 그 위에 형성됨으로써 프리즘 시트를 사이에 두고 불연속적으로 배치되어 LCD의 휘도를 향상시킬 수도 있다.

[140] [표17]

구분	SUHD TV	염료층 적용	
		POP 하단부	POP 상단부
측정 구조		Panel	Panel
	Panel	DBEF	DBEF
	DBEF	POP	염료층
	POP	염료층	POP
	QD	형광체 포함 기재필름	형광체 포함 기재필름
	Blue LED 도광판 Blue LED	Blue LED 도광판 Blue LED	Blue LED 도광판 Blue LED
	반사판	반사판	반사판
휘도 [%]	100	89.2	115.1
색재 현율 [%]	93.5	85.8	85

[141] 상기 표 17과 같이 프리즘 시트(210)의 상단부에 흡수 염료층(170)이 있는 경우, 프리즘 시트의 하단부에 흡수 염료층이 형성되는 경우보다 색재현율은 부족하지만 휘도가 매우 우수하고, 기존 SUHD TV 보다는 휘도가 우수한 효과가 있다.

[142] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 보다 선명한 색재현율을 얻기 위하여 특정 파장 대역을 흡수하는 흡수 염료 1종을 형광체 코팅층(140)의 내부에 분산시켜 형성할 수 있다.

[143] 도 5와 같이 본 발명의 고휘도 필름(100)은 기재필름(110)의 일면에 형광체 코팅층(140)을 형성하고, 상기 형광체 코팅층(140) 내부에 흡수 염료(180)가 분산되어 있는 형태일 수 있다.

[144] 이 때, 상기 형광체 코팅층(140)의 내부에는 흡수염료(180)와 함께 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 YAG계 형광체가 분산되거나, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 LuAG계 형광체가 분산되거나, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체의 혼합 형광체가 분산되어 있다.

[145] 본 발명의 형광체 코팅층(140)에 분산되는 흡수 염료(180)는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계, 로다민(rhodamine, RH)계, 스쿠아린(squaraine, SQ)계, 시아닌(cyanine, CY)계 및 테트라아자포르피린(Tetra aza porphyrin, TAP)계 염료 중에서 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

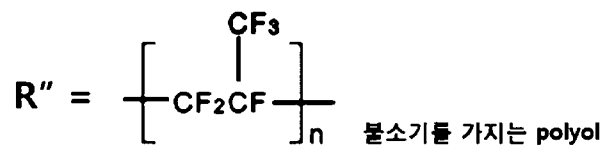
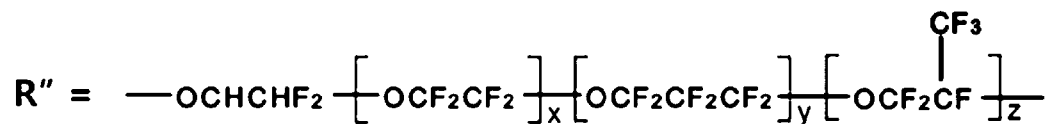
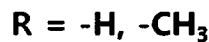
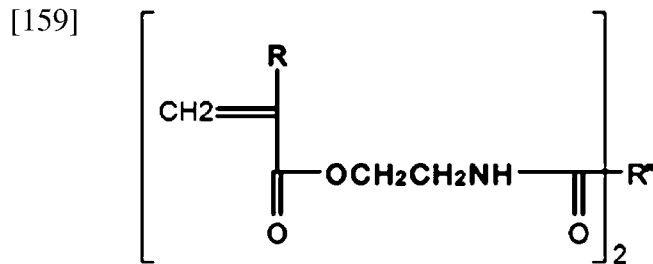
[146] 또한, 본 발명의 흡수 염료(180)는 380 ~ 430 nm, 480 ~ 510nm 및 560 ~ 600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 염료인 것이 바람직하다.

- [147] 상기 형광체 코팅층(140)은 흡수 염료(180)를 0.01 내지 5wt% 포함하는 것이 바람직하다. 0.01 wt% 미만인 경우 색재현율 상승 효과가 없고, 5wt%를 초과하는 경우 휘도 저하 문제가 발생된다.
- [148] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 도 6과 같이 형광체 코팅층이 코팅되지 않은 기재 필름(110)의 일면에 PMMA 입자 또는 PMMA 입자와 대전방지제를 포함하는 백코팅(Back coating)층(200)을 더 포함할 수 있다. 상기 백코팅층(200)에 포함된 입자에 의해 광학필름 이면에 요철을 부여해 다른 광학시트와의 블로킹을 방지하여 작업성을 향상시키고, 공정상 마찰로 인해 발생하는 정전기를 방지하는 효과가 있다.
- [149] 백코팅층에 사용되는 코팅 조액은 우레탄 아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머, 광개시제, 레벨링제, 분산제 및 PMMA 입자 등으로 이루어 진다.
- [150] 상기 PMMA 입자는 전체 백코팅층에 대해 0.1 내지 5 wt% 함유하는 것이 바람직하다. 0.1wt% 미만인 경우 광학필름의 이면에 충분한 요철을 형성하지 못하고, 5wt% 초과인 경우 높은 헤이즈에 의한 투과광 손실이 발생하게 되므로 PMMA 입자의 함량을 조절하여 백코팅층의 헤이즈를 1 내지 20%로 조절하는 것이 바람직하다.
- [151] 또한, 상기 백코팅층(200)에는 필요에 따라 대전 방지제(Anti-static)를 첨가제로 추가할 수 있다. 상기 대전 방지제를 첨가함에 따라 표면 저항 조절이 가능하며, 대전 방지제는 백코팅층 전체 대비 0.01 내지 3wt% 포함되는 것이 바람직하다. 대전방지제의 함량이 0.01 wt% 미만인 경우 정전기 방지를 위한 표면 저항이 부족하고, 3wt% 초과인 경우는 필요 이상의 과량을 첨가하는 결과를 낳게 되는바, 대전 방지제를 0.01 내지 3wt% 첨가하여 표면 저항이 $10^{10} \sim 10^{12} \text{ Ohm}/\square$ 범위가 되도록 조절하는 것이 바람직하다. 표면 저항이 $10^{10} \sim 10^{12} \text{ Ohm}/\square$ 인 경우, 필름의 동적 상태에서의 장해방지가 가능하고, 대전 후 대전현상이 즉시 감소하는 효과가 있기 때문이다.
- [152] 본 발명의 백코팅층(200)은 bar coating, slot-die coating 등의 백코팅 방식을 사용할 수 있다.
- [153] 상기 백코팅시 백코팅층(200)의 두께는 1 내지 $10 \mu\text{m}$ 가 바람직하다. 두께가 $1 \mu\text{m}$ 미만인 경우 광학필름의 이면에 충분한 요철이 형성되지 않아 블로킹 방지가 어렵고, $10 \mu\text{m}$ 초과인 경우 높은 헤이즈(haze)에 의한 투과광 손실 문제가 발생한다.
- [154] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고휘도 필름(100)은 도 7과 같이 기재필름(110) 및 형광체 코팅층(140) 중 적어도 하나의 외면에 불소계 폴리올을 주쇄로 가지는 우레탄 아크릴레이트 올리고머 및 중공나노실리카를 포함하는 저굴절층(190)을 포함할 수 있다.
- [155] 상기 저굴절층(190)은 휘도를 추가적으로 향상시키기 위한 것으로 도 7 (a)와 같이 형광체 코팅층(140)의 상부 또는 도 7 (b)와 같이 형광체 코팅층(140)의 상부와 기재필름(110)의 하부 모두에 형성될 수 있다.

[156] 저굴절층(190)의 형성을 위한 코팅 조액은 우레탄 아크릴레이트 올리고머, 다관능 모노머, 단관능 모노머, 광개시제, 레벨링제, 분산제 및 중공나노실리카를 포함할 수 있다.

[157] 이 경우, 우레탄 아크릴레이트 올리고머는 다음 [화학식 1]과 같은 구조를 가진다.

[158] [화학식 1]



[160] x, y, z 및 n은 0 내지 50 사이의 정수이다.

[161] 상기 우레탄 아크릴레이트 올리고머는 불소계 폴리올을 주쇄로 가지며, 저굴절층(190)에 대해 10 내지 20wt% 포함된다. 불소계 폴리올의 함량이 10wt% 미만이면 저굴절층의 굴절률이 높아져 광손실이 발생하고, 20wt%를 초과하면 모노머의 함량이 줄어들어 가교 밀도가 떨어지므로 표면 경도와 같은 물리적 특성을 확보하기 어렵기 때문이다.

[162] 또한, 다관능 모노머와 단관능 모노머는 PETA(Pentaerythritol triacrylate)와 ACOMO(Acryloyl morpholine)로 이루어질 수 있으며, 저굴절층에 대해 20 내지 30wt%의 비율로 포함된다. 아울러, 광개시제, 레벨링제, 분산제는 저굴절층에 대해 1 내지 5wt% 포함될 수 있다.

[163] 한편, 중공나노실리카는 일례로 일본 일회축매사의 중공나노실리카를 이용할 수 있으며, 저굴절층(190)에 대해 30 내지 70wt% 포함되는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 중공나노실리카의 함량이 30wt% 미만이면 반사율이 2.5% 이상 높아져 투과광 손실이 발생하고, 70% 초과이면 중공나노실리카 입자의 분산 문제가 발생하여 외관이 고르지 못하게 되기 때문이다.

- [164] 본 발명에서 저굴절층(190)의 코팅은 bar coating, slot-die coating, Micro Gravure coating 등의 방식을 사용할 수 있고, 저굴절층(190)의 두께는 70 내지 120 nm인 것이 바람직하다. 저굴절층(190)의 두께가 70nm 미만이거나 120nm 초과이면 반사율이 높아져 투과광 손실에 의한 휘도 저하 현상이 발생할 수 있다.
- [165] 또한, 저굴절층(190)의 굴절율은 1.32 내지 1.42인 것이 바람직하고, 1.34 내지 1.38인 것이 휘도 향상에 더욱 바람직하다.
- [166] 이상으로 본 발명에 따른 고휘도 필름 및 그 제조방법에 대해 설명하였다. 이하에서는 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.
- [167] 실시예 1
- [168] 교반기가 부착된 반응기에 우레탄 (메타)아크릴레이트(한국, 엔티스사 Ebecryl 1290) 400g(40wt%)을 투입하고, 반응성 모노머 희석제인 이소보닐 아크릴레이트 400g(40wt%)과 2-히드록시에틸 아크릴레이트 50g(5wt%)을 투입한 후 레벨링제인 BYK사의 BYK307 10g (1wt%), 형광체 분산제인 BASF사의 FA-4420 10g(1wt%), 소포제인 BYK사의 BYK085 10g(1wt%)을 차례대로 투입한 다음 광개시제인 BASF사의 Irgacure 184 20g(2wt%)을 첨가하고, YAG 형광체 100g(10wt%)을 첨가하여 상온에서 30분 동안 400rpm으로 교반함으로써 점도 1,000cps의 투명한 액체 조성물을 얻었다. 이후, 제조된 코팅액을 PET필름의 일면에 Bar Coater로 50 μ m 두께로 코팅한 다음 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mj 이하로 하였다. 마지막으로, 제조된 형광체 코팅 PET 필름의 상부에 일본 JSR사 저굴절 코팅액 TU2359를 Slot Die Coater를 이용하여 100nm 두께로 단면 및 양면 코팅을 실시한 다음, 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mJ 이하로 하였다.
- [169] 실시예 2
- [170] 교반기가 부착된 반응기에 우레탄 (메타)아크릴레이트(한국, 엔티스사 Ebecryl 1290) 400g(40wt%)을 투입하고, 반응성 모노머 희석제인 이소보닐 아크릴레이트 400g(40wt%)과 2-히드록시에틸 아크릴레이트 50g(5wt%)를 투입한 후 레벨링제인 BYK사의 BYK307 10g(1wt%), 형광체 분산제인 BASF사의 FA-4420 10g(1wt%), 소포제인 BYK사의 BYK085 10g(1wt%)을 차례대로 투입한 다음 광개시제인 BASF사의 Irgacure 184 20g(2wt%)을 첨가하고, YAG 형광체 200g(20wt%)을 첨가하여 상온에서 30분 동안 400rpm으로 교반함으로써 점도 1,000cps의 투명한 액체 조성물을 얻었다. 이후, 제조된 코팅액을 PET필름의 일면에 Bar Coater로 50 μ m 두께로 코팅한 다음 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mj이하로 하였다. 마지막으로, 제조된 형광체 코팅 PET 필름의 상부에 일본 JSR사 저굴절 코팅액 TU2359를 Slot Die Coater를 이용하여 100nm 두께로 단면 및 양면 코팅을 실시한 다음, 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mJ 이하로 하였다.

[171] 실시예 3

[172] 교반기가 부착된 반응기에 우레탄 (메타)아크릴레이트(한국, 엔티스사 Ebecryl 1290) 400g(40wt%)을 투입하고, 반응성 모노머 희석제인 이소보닐 아크릴레이트 400g(40wt%)과 2-히드록시에틸 아크릴레이트 50g(5wt%)을 투입한 후 레벨링제인 BYK사의 BYK307 10g (1wt%), 형광체 분산제인 BASF사의 FA-4420 10g(1wt%), 소포제인 BYK사의 BYK085 10g(1wt%)을 차례대로 투입한 다음 광개시제인 BASF사의 Irgacure 184 20g(2wt%)을 첨가하고, YAG 형광체 300g(30wt%)을 첨가하여 상온에서 30분 동안 400rpm으로 교반함으로써 점도 1,000cps의 투명한 액체 조성물을 얻었다. 이후, 제조된 코팅액을 PET필름의 일면에 Bar Coater로 50 μ m 두께로 코팅한 다음 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mj이하로 하였다. 마지막으로, 제조된 형광체 코팅 PET 필름의 상부에 일본 JSR사 저굴절 코팅액 TU2359를 Slot Die Coater를 이용하여 100nm 두께로 단면 및 양면 코팅을 실시한 다음, 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mJ 이하로 하였다.

[173] 비교예 1

[174] 저굴절층을 코팅하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 고휘도 필름을 제조하였다.

[175] 비교예 2

[176] 저굴절층을 코팅하지 않은 것을 제외하고는 실시예 3과 동일하게 고휘도 필름을 제조하였다.

[177] 실험예

[178] 실시예와 비교예에 따라 제조된 고휘도 필름을 A4 사이즈로 재단하여 LCD를 제작한 후 휘도 측정 장치(일본 Topcon 사 BM-7 FAST 색차 휘도계)를 통해 고휘도 필름의 정면 휘도 및 색재현율을 측정하였으며, 그 결과를 하기의 표 18에 나타내었다. 이 경우, LCD는 반사판과, 광원(Blue LED)과, 고휘도 필름(HBF)과, 프리즘 및 액정표시패널을 순차적으로 배치하여 구성하였다.

[179] [표18]

구분	실시예 1		실시예 2		실시예 3		비교예 1	비교예 2
저굴절층 코팅	단면	양면	단면	양면	단면	양면	-	-
색재현율(%)	81.3	81.3	82.6	82.6	82.2	82.2	81.3	82.6
휘도(nit)	441	452	492	504	523	536	430	480

[180] 본 발명은 상기 고휘도 필름(100) 및 다른 여러 장의 필름을 하나의 시트 형태로 점착하여 액정표시장치용 복합시트(300)를 형성할 수 있다. 구체적으로 고휘도

필름(100)과 광학 필름을 접착제로 라미네이션하여 한 장의 복합시트로 제작하여 LCD에 적용이 가능하다.

- [181] 본 발명에서 상기 광학 필름은 프리즘 시트, DBEF 및 시야각 보완시트 중에서 적어도 하나 이상 선택하여 사용할 수 있다.
- [182] 본 발명에서 프리즘 시트(210)는 POP(Prism On Prism, 2매 복합필름) 혹은 수직, 수평 프리즘 시트 각각을 적층하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [183] 본 발명에서 시야각 보완시트는 렌즈(lens)필름(240), MOP(Micro lens On Prism, 프리즘 한 층 위에 확산 기능을 할 수 있는 렌즈 필름이 적층된 복합필름)(250), 확산 시트(260) 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [184] 상기 접착제는 투명접착제(OCA, Optical Clear Adhesive)를 사용하는 것이 바람직하며, direct bonding(full lamination) 또는 air gap bonding 방식으로 접착할 수 있다. 특히, direct bonding 방식은 air gap bonding 방식에 비해 수율은 낮지만 광학 특성이 우수해 시인성은 높고 전력 소모는 적은 장점이 있다.
- [185] 상기 라미네이션은 도 10과 같은 공정에 의해 이루어진다. 제1 공급롤러(R1)를 통해 광학필름(F1)이 공급되고, 제2 공급롤러(R2)를 통해 고휘도 필름(F2)이 공급된다. 상기 광학필름(F1)은 접착제 도포 롤러(R3)를 통과하며 광학필름의 적어도 한 면에 접착제(A)가 도포된 후 합지롤러(R4)를 거쳐 고휘도 필름(F2)과 합지되어 복합시트(F3)가 완성된다.
- [186] 한편, 본 발명은 광학필름이 2가지 이상 선택되어 사용되는 경우에는 고휘도 필름과 1가지 광학필름을 상기 공정에 의해 먼저 합지한 후, 나머지 1가지 광학필름을 상기 공정을 반복하여 순차적으로 합지 시키는 과정을 거쳐 복합시트를 형성한다.
- [187] 본 발명의 복합시트(300)는 고휘도 필름과 광학필름 사이에 접착제를 도포하여 형성할 수 있다.
- [188] 구체적으로, 광학필름 중 DBEF만 사용되는 경우 고휘도 필름(100)과 DBEF(220) 사이에 접착제를 도포하여 합지한 복합시트(300)를 형성할 수 있다. 또한, 광학필름 중 프리즘 시트만 사용되는 경우 고휘도 필름(100)과 프리즘 시트(210) 사이에 접착제를 도포하여 합지한 복합시트(300)를 형성할 수 있다. 또한, 광학필름 중 프리즘 시트 및 DBEF가 사용되는 경우에는 고휘도 필름(100)과 프리즘 시트(210) 사이, 상기 프리즘 시트(210)와 DBEF(220) 사이에 각각 접착제를 도포하여 도 8과 같은 복합시트(300)를 형성할 수 있다. 즉, 고휘도 필름(100)과 프리즘시트(210)를 라미네이션 공정에 의해 접착제로 합지한 후, DBEF(220)를 점착하는 라미네이션 공정을 반복하여 도 8과 같은 고휘도필름(100), 프리즘시트(210) 및 DBEF(220) 순서로 구성된 복합시트(300)를 형성한다.
- [189] 본 발명에서 DBEF와 고휘도 필름을 함께 사용하는 경우 형광체 혼합 비율에 다른 휘도 및 색재현성에 관하여 하기 표 19 내지 21에 나타내었다.
- [190] 표 19는 'DBEF와 HBF를 함께 사용하는 경우 바람직한 형광체 혼합 비율에

다른 휘도 및 색재현성'을 나타내고, 표 20 및 표 21은 'DBEF와 HBF를 함께 사용하는 경우 바람직한 형광체 혼합 비율 이외의 혼합비율에 따른 휘도 및 색재현성'을 나타낸다.

[191] [표19]

구분	YAG 10			YAG 20			YAG 40	
	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20	LuAG 5	LuAG 10
휘도 [nit]	650	700	750	720	760	800	750	780
색재현성[%]	81.8	82.4	82.6	82.3	82.4	82.6	82	81.5

[192] [표20]

구분	Ref. DBEF	Ref. DBEF	YAG : LuAG	YAG 50		
	(LED TV)	(QD TV)	함량 wt%	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	710	730	740
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	72.3	71.3	71.3

[193] [표21]

구분	Ref. DBEF	Ref. DBEF	YAG : LuAG	YAG 5		
	(LED TV)	(QD TV)	함량 wt%	LuAG 5	LuAG 10	LuAG 20
휘도 [nit]	430	450	휘도 [nit]	480	490	530
색재현성[%]	81.6	100	색재현성[%]	79.3	79.3	78.3

[194] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복합시트(300)는 광학필름 중 시야각 보완시트를 사용하여 LCD의 시야각에 따른 휘도 향상 구현이 가능하다. 특히 특정 각도에서 휘도가 저하되는 문제를 개선할 수 있다. 이는 상기 프리즘 시트(210)를 통하여 집광된 빛은 시야각 보완시트에서 다시 확산됨으로써 종래 일반 LCD TV 대비 높은 휘도 및 우수한 시야각별 휘도 향상 구현이 가능한 것이다.

[195] 구체적으로, 고휘도 필름(100)과 시야각 보완시트 사이에 접착제를 도포하여 복합시트를 형성할 수 있다. 또한, 광학필름 중 프리즘 시트(210) 및 시야각

보완시트가 사용되는 경우에는 고휘도 필름(100)과 프리즘 시트(210) 사이, 상기 프리즘 시트와(210) 시야각 보완시트 사이에 각각 접착제를 도포하여 복합시트를 형성할 수 있다.

- [196] 도 9에는 본 발명의 고휘도 필름(100)과 시야각 보완시트를 포함하는 복합시트의 구체적인 예를 도시하는 도면이다.
- [197] 도 9의 (a)는 시야각 보완시트로 렌즈필름(240)을 사용한 복합시트를 나타낸다. 이 경우, 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210) 및 렌즈필름(240)이 순서대로 적층하여 점착하는 것이 바람직하다.
- [198] 도 9의 (b)는 시야각 보완시트로 MOP(250)을 사용한 복합시트를 나타낸다. 상기 MOP는 프리즘의 한 층 위에 확산 기능을 할 수 있는 렌즈필름이 적층된 형태이므로, 별도의 프리즘 시트를 함께 사용하지 않고, 고휘도 필름(100) 및 MOP(250)를 순서대로 적층하여 점착하는 것이 바람직하다.
- [199] 도 9의 (c)는 시야각 보완시트로 확산시트(260)를 사용한 복합시트를 나타낸다. 이 경우, 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210) 및 확산시트(260)를 순서대로 적층하여 점착하는 것이 바람직하다.
- [200] 다음에는 본 발명에 따른 고휘도 필름(100)을 포함하는 LCD 구조에 대해 설명한다. 본 발명에 따른 LCD 구조는 액정 패널과 그 저면에 백라이트 유닛을 포함할 수 있고, 상기 백라이트 유닛은 반사판, 도광판, 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210)를 포함할 수 있다.
- [201] 본 발명의 LCD 구조를 세분화한 개략도는 도 11의 (a) 내지 (d)에 나타나 있다. 도 11의 경우, 프리즘 시트(210)를 수평프리즘시트(22,32)와 수직프리즘시트(23,33)로 세분화하여 나타내었다.
- [202] 구체적으로, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널(10)과 백라이트유닛(20)(30)으로 구성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트유닛(20)은 도 11의 (a)(b)에 도시된 바와 같이, 반사판(25), 도광판(24), 수직프리즘시트(23), 수평프리즘시트(22) 그리고 상확산판(21)이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트(22)와 상확산판(21) 사이 또는 도광판(24)과 수직프리즘시트(23) 사이에 상기 고휘도 필름(100)이 적층될 수 있다. 도 11의 (a)(b)에 도시된 실시예는 도광판(24)의 양측 측면에 광원이 설치되어 LED 에지형 백라이트를 구성할 수 있다.
- [203] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 백라이트유닛(30)은 도 11의 (c)(d)에 도시된 바와 같이, 확산판(34), 수직프리즘시트(33), 수평프리즘시트(32) 그리고 상확산판(31)이 차례로 적층되어 이루어지되, 수평프리즘시트(32)와 상확산판(31) 사이 또는 확산판(34)과 수직프리즘시트(33) 사이에 상기 고휘도 필름(100)이 적층될 수 있다. 도 11의 (c)(d)에 도시된 실시예는 확산판(34)의 하부에 광원이 설치되어 LED 직하형 백라이트를 구성할 수 있다.
- [204] 도 11의 (a)~(d)에 도시된 백라이트(20)(30)에는 청색 LED를 광원으로 적용함으로써 바람직하게 휘도를 향상시킬 수 있다.

- [205] 본 발명에 따른 LCD 구조는 상기 프리즘 시트(210) 위에 DBEF(220)을 더 포함할 수 있다. 도 12는 본 발명의 고휘도 필름(100) 및 DBEF(220)을 포함하는 LCD 구조의 일례를 나타낸다. 이는 저면으로부터 광원(410), 도광판(420), 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210), DBEF(220), 액정패널(430)이 순서대로 적층되는 구조이다. 이러한 구조는 휘도 향상 및 색재현율 향상 면에서 바람직하다.
- [206] 상기 LCD 구조는 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210) 및 DBEF(220)이 점착된 복합시트(300)를 포함하는 것도 가능하다.
- [207] 하기 표 22 내지 25에는 본 발명의 고휘도 필름(100)이 프리즘 시트(210)와 사용되는 경우, 고휘도 필름(100)이 프리즘 시트(210) 및 DBEF(220)와 조합되어 LCD 구조에 적용되는 각각의 경우에 휘도와 색재현율을 실험한 결과를 나타내었다.
- [208] 하기 표 22는 'HBF의 적용위치별 휘도 확인 결과'를 나타낸다.
- [209] [표22]

	#1	#2	#3	#4
측정 구조	Panel	Panel	Panel	HBF
	DBEF	DBEF	HBF	Panel
	Prism(POP)	HBF	DBEF	DBEF
	HBF	Prism(POP)	Prism(POP)	Prism(POP)
	LED 도광판 LED	LED 도광판 LED	LED 도광판 LED	LED 도광판 LED
	반사판	반사판	반사판	반사판
휘도 [nit]	784.7	629.8	182.1	58.7

- [210] 상기 표 22에서 보는 바와 같이 LCD 구조에 본 발명의 고휘도 필름(HBF)(100)을 적용하는 경우, 고휘도 필름(100) 위에 프리즘 시트(210)가 있는 경우에 휘도 향상 효과가 극대화 되는 것을 확인할 수 있다. 따라서 고휘도 필름(100)의 위층에 프리즘 시트(210)가 있는 것이 바람직하다. 또한 도광판 바로 위에서 고휘도 필름(100)을 적용하는 경우에 휘도 향상 효과가 가장 좋은 것을 알 수 있다. 따라서 본 발명의 고휘도 필름(100)은 도광판(420)과 프리즘 시트(210) 사이에서 사용하는 것이 가장 바람직하다.
- [211] 하기 표 23은 'DBEF와 프리즘 시트 유무에 따른 휘도 경향성'을 나타낸다.

[212] [표23]

측정 구조	QD 및 형광체 필름 조합별								
	기본 구조			DBEF 제거			DBEF/Prism 제거		
	패널 DBEF Prism(POP) HBF LED도광판LED 반사판	패널 DBEF Prism(POP) Ref. QD LED도광판LED 반사판	패널 DBEF Prism(POP) HBF 확산판 White LED	패널 Prism(POP) HBF LED도광판LED 반사판	패널 Prism(POP) Ref. QD LED도광판LED 반사판	패널 Prism(POP) HBF 확산판 White LED	패널 HBF LED도광판LED 반사판	패널 Ref. QD LED도광판LED 반사판	패널 확산판 White LED
휘도 (nit)	784.7	521.7	469.2	559.3	406.4	319.9	175.2	152.5	204
X	0.2832	0.2582	0.2730	0.2561	0.2298	0.2697	0.1991	0.1846	0.2713
Y	0.3575	0.2901	0.2925	0.2948	0.2471	0.2855	0.1570	0.1478	0.2869

[213] 상기 표 23에서는 본 발명의 고휘도 필름(100)과 함께, 프리즘 시트(210) 및 DBEF(220)를 사용하는 경우, 프리즘 시트(210)만 사용하는 경우, DBEF와 프리즘을 모두 제거하는 각각의 경우에 있어서 휘도 변화를 나타내었다.

[214] 고휘도 필름(100)은 DBEF(220)와 프리즘 시트(210) 모두 없이 사용했을 때에는 휘도가 낮지만, DBEF 필름 대신 프리즘 시트(210)와 함께 사용하는 경우 일반적인 WHITE LED에 DBEF 필름을 사용하는 경우보다도 휘도가 높고, DBEF 필름(220) 및 프리즘 시트(210)와 모두와 함께 사용되는 경우에는 784.7 nit의 정면 휘도를 나타내 8K의 UHD 급 또는 그 이상의 휘도를 나타내는 것이 확인되었다.

[215] 하기 표 24는 'HBF 휘도 향상 필름 적용 구조의 최적화'를 나타낸다.

[216] [표24]

	White LED TV (UHD)	QD TV (SUHD)	HBF + POP	HBF + POP + DBEF
측정 구조	패널	패널	패널	패널
	DBEF	DBEF	DBEF	DBEF
	Prism(POP)	Prism(POP)	Prism(POP)	Prism(POP)
	HBF	HBF	HBF	HBF
	확산판	LED도광판LED	LED도광판LED	LED도광판LED
	White LED	반사판	반사판	반사판
정면 휘도	439nit	527nit	566nit	796nit
정면 X 좌표	0.272	0.258	0.253	0.280
정면 Y 좌표	0.290	0.289	0.291	0.353

- [217] 상기 표 24을 살펴보면 종래 WHITE LED TV나 QD TV보다도 본 발명의 고휘도 필름(100) 및 프리즘 시트(210)을 포함하는 경우 휘도가 향상되었고, 휘도 향상 및 정면 색좌 허용 범위를 만족시키는 면에서 가장 바람직한 결과가 나타났다. 나아가 상기 프리즘 시트(210) 위에 DBEF(220)를 더 포함하는 경우에는 정면 휘도 값이 가장 높게 나타났다.
- [218] 하기 표 25는 '휘도 및 색재현성, 정면색좌, RGB 색좌 비교' 표이다.
- [219] [표25]

		UHD TV (White-LED 직하형)	QD TV (Blue-LED 에지형)	형광체 필름 (Blue-LED 에지형)
제품 구조 (55inch 동일 size)			Panel	
		Panel	DBEF	Panel
		DBEF	Prism	Prism
		Prism	QD 적용	HBF
		확산판	LED 도광판 LED	LED 도광판 LED
		White LED	반사판	반사판
휘도		469.2nit	523.3nit	560nit
정면 색좌	X	0.2730	0.2593	0.2531
	Y	0.2925	0.2911	0.2888
색재현성 [%]		81.6	100	82.4
R		0.6441/0.3377	0.6672/0.3187	0.6373/0.3405
G		0.3033/0.6167	0.2596/0.6642	0.2927/0.6243
B		0.1425/0.0573	0.1436/0.0541	0.1425/0.0572

- [220] 상기 표 25를 살펴보면 본 발명의 고휘도 필름(100)을 프리즘 시트(210)와 함께 적용하는 LCD 구조의 경우 휘도가 가장 높은 것을 알 수 있으며, 종래 WHITE LED 직하형에 DBEF 필름을 적용한 경우보다 색재현성도 높은 것을 확인 할 수 있다.
- [221] 본 발명의 또 다른 구현예로 본 발명의 LCD 구조는 액정 패널과 그 저면에 백라이트 유닛을 포함할 수 있고, 상기 백라이트 유닛은 반사판, 도광판, 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210) 순서대로 구성되어 있으며, 상기 프리즘 시트(210) 위에 시야각 보완시트를 더 포함할 수 있다.
- [222] 도 13은 본 발명에 따른 고휘도 필름(100) 및 시야각 보완시트를 포함하는 LCD 구조의 일례를 나타낸다.
- [223] 도 13의 (a)는 시야각 보완시트로 렌즈필름(240)이 사용된 경우를 나타내며, 저면으로부터 광원(410), 도광판(420), 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210),

렌즈필름(240), 액정패널(430)이 순서대로 적층되는 구조이다.

[224] 도 14를 살펴보면, 고휘도 필름(100) 및 프리즘 시트(210)만 적용한 LCD의 경우 -30, +30 이상의 각도에서 휘도가 감소하는 것을 알 수 있다. 그러나 렌즈필름(240)을 추가로 적용하는 경우 상기 특정 각도의 시야각 범위에서 휘도 저하 문제가 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[225] 특히 렌즈 필름(240)을 고휘도 필름(100)과 함께 사용하는 경우에는 고휘도 필름만 사용하는 경우에 비하여 휘도가 상승하는 효과가 나타난다. 이는 하기 표 26에 '렌즈 필름이 함께 사용되는 경우, 고휘도 필름에 사용된 YAG계 및 LuAG계 형광체 함량에 따른 LCD 휘도와 색재현율'을 나타내었다.

[226] [표26]

구분	YAG 10			YAG 20			YAG 40	
	LuAG	LuAG	LuAG	LuAG	LuAG	LuAG	LuAG	LuAG
	5	10	20	5	10	20	5	10
휘도 [nit]	550	600	650	620	660	700	650	680
색재현성[%]	81.8	82.4	82.6	82.3	82.4	82.6	82	81.5

[227] 도 13의 (b)는 시야각 보완시트로 MOP(250)이 사용된 경우를 나타내며, 저면으로부터 광원(410), 도광판(420), 고휘도 필름(100), MOP(250), 액정패널(430)이 순서대로 적층되는 구조이다. 이 경우, MOP(250)는 프리즘 위에 렌즈 필름이 적층되는 구조이므로 별도의 프리즘 시트를 더 사용하지 않아도 휘도 향상 및 시야각 보완 효과가 있다.

[228] 도 15를 살펴보면, 고휘도 필름(100) 및 프리즘 시트(210)만 적용한 LCD의 경우 -30, +30 이상의 각도에서 휘도가 감소하는 것을 알 수 있다. 그러나 MOP(250)을 추가로 적용하는 경우 상기 특정 각도의 시야각 범위에서 휘도 저하 문제가 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[229] 도 13의 (c)는 시야각 보완시트로 확산시트(260)가 사용된 경우를 나타내며, 저면으로부터 광원(410), 도광판(420), 고휘도 필름(100), 프리즘 시트(210), 확산시트(260), 액정패널(430)이 순서대로 적층되는 구조이다.

[230] 도 16을 살펴보면, 고휘도 필름(100) 및 프리즘 시트(210)만 적용한 LCD의 경우 -30, +30 이상의 각도에서 휘도가 감소하는 것을 알 수 있다. 그러나 확산시트(260)를 추가로 적용하는 경우 상기 특정 각도의 시야각 범위에서 휘도 저하 문제가 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[231] [제조예]

[232] 본 발명의 고휘도 필름(100)을 구성하는 형광체 코팅층, 안료층, 염료층, 저굴절층 등의 제조예를 나타내었다. 본 발명의 제조예는 예시를 나타낸 것일 뿐 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.

[233] 형광체 코팅층 제조예

[234] 교반기가 부착된 반응기에 우레탄 (메타)아크릴레이트(한국, 엔티스사 Ebecryl 1290) 400g(40wt%)을 투입하고, 반응성 모노머 희석제인 이소보닐 아크릴레이트 400g(40wt%)과 2-히드록시에틸 아크릴레이트 50g(5wt%)을 투입한 후 레벨링제인 BYK사의 BYK307 10g (1wt%), 형광체 분산제인 BASF사의 FA-4420 10g(1wt%), 소포제인 BYK사의 BYK085 10g(1wt%)을 차례대로 투입한 다음 광개시제인 BASF사의 Irgacure 184 20g(2wt%)을 첨가하고, YAG 형광체 100g(10wt%)을 첨가하여 상온에서 30분 동안 400rpm으로 교반함으로써 점도 1,000cps의 투명한 액체 조성물을 얻었다. 이후, 제조된 코팅액을 PET필름의 일면에 Bar Coater로 50 μ m 두께로 코팅한 다음 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mj 이하로 하였다. 마지막으로, 제조된 형광체 코팅 PET 필름의 상부에 일본 JSR사 저굴절 코팅액 TU2359를 Slot Die Coater를 이용하여 100nm 두께로 단면 및 양면 코팅을 실시한 다음, 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mJ 이하로 하였다.

[235] 흡수 안료층 제조에

[236] 안료(용성 아조 안료(Carmine 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) , Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료) 0.01~5wt%를 고분자 매트릭스에 넣어서 60분 교반 시킨다. 이 경우, 고분자 매트릭스(Matrix)로는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머를 사용하였다. 이후, 안료와 매트릭스 혼합물에 광개시제를 첨가한다. 광개시제로는 IG184, IG907, TPO, CP4 중에서 선택하여 1~5wt% 첨가할 수 있으나, 여기서는 IG 184와 TPO를 5:5의 비율로 5wt% 첨가하였다. 마지막으로, 제조된 코팅액을 Mayer Bar로 형광체 코팅층의 상부 또는 PET 필름의 타면에 도포한 후 무전극 램프를 이용하여 약 5초간 조사한다. 이때 조사된 광량은 500mj 이하가 바람직하다.

[237] 흡수 안료가 분산된 형광체 코팅층 제조에

[238] YAG계 형광체 (Y3Al5O12:Ce3+) 10~40 wt% 또는 LuAG계 형광체(Lu3Al5O12:Ce3+) 10~40 wt% 또는 혼합형광체로 YAG계 형광체 10~40wt% 및 LuAG계 형광체 1~20wt% 중 선택된 하나의 형광체에 안료(용성 아조 안료(Carmine 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) , Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료) 0.01~5wt%를 혼합하여 고분자 매트릭스에 넣어서 60분 교반 시킨다. 고분자 매트릭스(Matrix)는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머를 사용하였다. 교반이 끝난 형광체와 매트릭스 혼합 물에 광개시제는 2종류를 첨가한다. 광 개시제로는 IG 184, TPO 2종을 각각 5:5로 혼합하여 5 wt%을 첨가하면 코팅액이 제조된다. 이렇게 제조된 코팅액을 Mayer Bar로 PET 필름의 한쪽면에 도포 후 무전극 램프를 이용하여 약 5초간 조사한다. 이때 조사된 광량은 1000mj이하가 바람직하다.

[239] 흡수 염료층 제조에

[240] 염료(4-Hydroxy-1H-benzotriazole, 2-(2-Hydroxy-5-methylphenyl)benzotriazole, Rhodamine B, Rhodamine 6G, 2,4-Bis[4-(N,N-dibenzylamino)-2,6-dihydroxyphenyl]squaraine, Phthalocyanine)를 0.01~5wt%를 고분자 매트릭스에 넣어서 60분 교반 시킨다. 고분자 매트릭스(Matrix)는 단관능 우레탄아크릴레이트 올리고머, 단관능 모노머를 사용하였다. 교반이 끝난 형광체와 매트릭스 혼합 물에 광개시제는 2종류를 첨가한다. 광 개시제로는 IG 184, TPO 2종을 각각 5:5로 혼합하여 5 wt%을 첨가하면 코팅액이 제조된다.

[241] 이렇게 제조된 코팅액을 Mayer Bar로 상기 형광체 코팅층의 상부 또는 반대쪽(PET와 맞닿은 면)에 일정 두께로 도포 후 무전극 램프를 이용하여 약 5초간 조사한다. 이때 조사된 광량은 500mj이하가 바람직하다.

[242] 흡수 염료가 분산된 형광체 코팅층 제조에

[243] YAG계 형광체 (Y3Al5O12:Ce3+) 10~40 wt% 또는 LuAG계 형광체(Lu3Al5O12:Ce3+) 10~40 wt% 또는 혼합형광체로 YAG계 형광체 10~40wt% 및 LuAG계 형광체 1~20wt% 중 선택된 하나의 형광체에 염료(4-Hydroxy-1H-benzotriazole, 2-(2-Hydroxy-5-methylphenyl)benzotriazole, Rhodamine B, Rhodamine 6G, 2,4-Bis[4-(N,N-dibenzylamino)-2,6-dihydroxyphenyl]squaraine, Phthalocyanine) 0.01~5wt% 를 혼합하여 고분자 매트릭스 에 넣어서 60분 교반 시킨다. 이 경우, 고분자 매트릭스로는 Nc chem 사의 NSP 53을 사용하였다. 교반이 끝난 형광체와 매트릭스 혼합 물에 광개시제는 2종류를 첨가한다. 광 개시제로는 IG 184, TPO 2종을 각각 5:5로 혼합하여 5 wt%을 첨가하면 코팅액이 제조된다. 이렇게 제조된 코팅액을 Mayer Bar로 PET 필름의 한쪽면에 도포 후 무전극 램프를 이용하여 약 5초간 조사한다. 이때 조사된 광량은 1000mj이하가 바람직하다.

[244] 저굴절층 제조에

[245] 상기 제조된 형광체 코팅층의 상부에 일본 JSR사 저굴절 코팅액 TU2359를 Slot Die Coater를 이용하여 100nm 두께로 단면 및 양면 코팅을 실시한 다음, 무전극 램프를 이용하여 약 5초 동안 자외선을 조사하였다. 이 경우, 조사된 자외선의 광량은 1000mJ 이하로 하였다.

[246] [LCD 휘도 측정 방법]

[247] 본 발명의 고휘도 필름의 휘도 및 색재현성은 액정표시 장치와 Topcon사 BM-7FAST 색채휘도계를 이용하여 평가한다. 실제 사용된 액정표시장치는 UN55JS8500F(삼성, 55인치 Blue-BLU)이며, 기본 구성은 다음과 같다. 옛지형 blue-LED 광원, 도광판, POP필름(Prism on Prism), 액정 패널 순으로 이루어져있다. 이 장치에서 본 발명의 고휘도 필름(HBF)을 도광판과 POP필름 사이에 위치하여 휘도 및 색재현성을 평가한다. 평가 시, BM-7FAST 장치와 액정표시장치(UN55JS8500F)와의 간격은 50cm로 일정하게 유지한다.

[248] 또한, 본 발명은 상기 액정표시장치의 POP필름 위에 DBEF를 더 포함하고 동일한 방법으로 휘도 및 색재현성을 평가한다.

[249] 또한, 본 발명은 상기 액정표시장치의 POP필름 위에 시야각 보완시트를 더 포함하고 동일한 방법으로 휘도 및 색재현성을 평가한다.

[250] [부호의 설명]

- [251] 10 : 액정패널, 11 : 상편광판,
- [252] 12 : 제1점착층, 13 : 액정셀,
- [253] 14 : 제2점착층, 15 : 하편광판,
- [254] 20 : 백라이트유닛, 21 : 상확산판,
- [255] 22 : 수평프리즘시트, 23 : 수직프리즘시트,
- [256] 24 : 도광판, 25 : 반사판,
- [257] 30 : 백라이트유닛, 31 : 상확산판,
- [258] 32 : 수평프리즘시트, 33 : 수직프리즘시트,
- [259] 34 : 확산판,
- [260] 100 : 고휘도 필름 110 : 기재필름,
- [261] 120 : YAG계 형광체, 130 : LuAG계 형광체.
- [262] 140 : 형광체 코팅층, 150 : 흡수 안료층
- [263] 160 : 흡수 안료 170 : 흡수 염료층
- [264] 180 : 흡수 염료 190 : 저굴절층
- [265] 200 : 백코팅층 210 : 프리즘 시트
- [266] 220 : DBEF 240 : 렌즈필름
- [267] 250 : MOP 260 : 확산시트
- [268] 300 : 복합시트 R1 : 제1 공급 롤러
- [269] R2 : 제2 공급 롤러 R3 : 점착제 도포 롤러
- [270] R4 : 합지 롤러 R5 : 권취 롤러
- [271] r : 가이드 롤러 A : 점착제
- [272] F1 : 광학필름 F2 : 고휘도 필름(HBF)
- [273] F3 : 복합 시트

청구범위

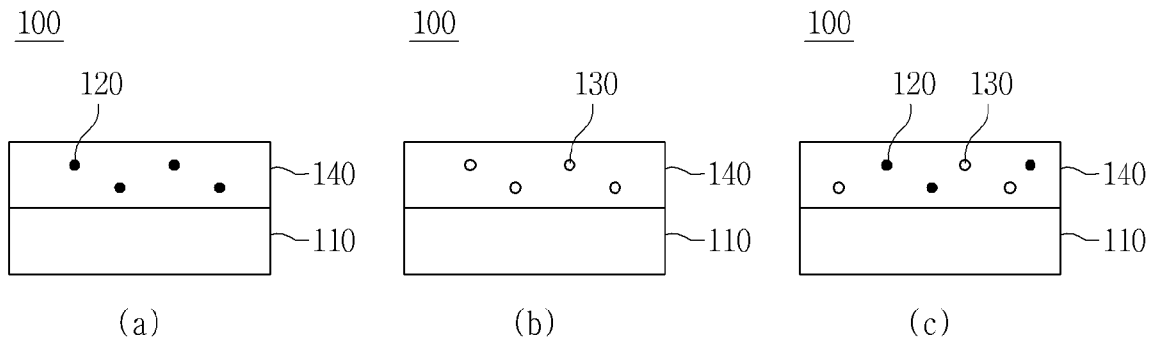
- [청구항 1] 기재 필름의 일면에 형광체 코팅층을 코팅하고, 상기 형광체 코팅층은 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체만 포함하거나, 고분자 매트릭스에 LuAG계 형광체만 포함하거나, 고분자 매트릭스에 YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 혼합형광체를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, YAG계 형광체는 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (YAG:Ce), $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ (TAG:Ce), $Ca_3(Sc,Mg)_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$, $Y_3Mg_2AlSi_2O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나이고, LuAG계 형광체는 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$, $Lu_2CaMg_2Si_3O_{12}:Ce^{3+}$ 중에서 적어도 어느 하나인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, YAG계 형광체만 포함시 코팅층 전체 대비 10 내지 40wt%, LuAG계 형광체만 포함시 코팅층 전체 대비 10 내지 40wt%, YAG계 형광체 및 LuAG계 형광체 혼합형광체 포함시 코팅층 전체 대비 YAG계 형광체는 10 내지 40 wt%, LuAG계 형광체는 1 내지 20wt% 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 형광체 코팅층의 두께는 10 내지 100 μm 인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 기재 필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 흡수 안료를 포함하는 흡수 안료층을 코팅하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 형광체 코팅층의 내부에 흡수 안료가 분산되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서, 흡수 안료는 380~430nm, 480~510nm 및 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 용성 아조 안료 (Carmin 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) 및 Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서, 흡수 안료는 380~430nm, 480~510nm 및 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 용성 아조 안료 (Carmin 6B), 불용성 아조 안료(Toluidine Red), NaPhthol AS계(Fast Red FGR), Monoazo Yellow계 (Monoazo Yellow G) 및 Disazo Yellow계(Disazo Yellow GG) 안료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 9] 제 5 항에 있어서, 흡수 안료는 흡수 안료층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서, 흡수 안료는 형광체 코팅층에 0.01 내지 5wt% 포함되는

- 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 11] 제 5 항에 있어서, 상기 흡수 염료층의 두께는 0.1 내지 15 μm 인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 기재 필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 어느 하나의 일면에 흡수 염료를 포함하는 흡수 염료층을 코팅하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서, 형광체 코팅층의 내부에 흡수 염료가 분산되는 액정표시장치용 고휘도 필름
- [청구항 14] 제 12 항에 있어서, 흡수 염료는 380~430nm, 480~510nm 및 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계, 로다민(rhodamine, RH)계, 스쿠아린 (squaraine, SQ)계, 시아닌(cyanine, CY)계 및 테트라아자포르피린(Tetra aza porphyrin, TAP)계 염료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서, 흡수 염료는 380~430nm, 480~510nm 및 560~600nm 중 적어도 어느 하나의 파장대역의 광을 흡수하는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy -benzotriazole)계, 로다민(rhodamine, RH)계, 스쿠아린 (squaraine, SQ)계, 시아닌(cyanine, CY)계 및 테트라아자포르피린(Tetra aza porphyrin, TAP)계 염료 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 16] 제 12 항에 있어서, 흡수 염료는 흡수 염료층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 17] 제 13항에 있어서, 흡수 염료는 형광체 코팅층에 0.01 내지 5wt% 포함되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 18] 제 12 항에 있어서, 상기 흡수 염료층의 두께는 0.01 내지 20 μm 인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 19] 제 1 항에 있어서, 형광체 코팅층이 코팅되지 않은 기재 필름의 일면에 PMMA 입자 또는 PMMA 입자와 대전방지제를 포함하는 백코팅층을 더 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 20] 제 19 항에 있어서, PMMA 입자는 백코팅층 대비 0.1 내지 5wt% 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 21] 제 19 항에 있어서, 대전방지제는 백코팅층 대비 0.01 내지 3wt% 포함하는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 22] 제 19 항에 있어서, 백코팅층의 두께는 1 내지 10 μm 인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 23] 제 1 항에 있어서, 기재필름 및 형광체 코팅층 중 적어도 하나의 외면에 불소계 폴리올을 주쇄로 가지는 우레탄 아크릴레이트 올리고머 및 중공나노실리카를 포함하는 저굴절층이 형성되는 액정표시장치용

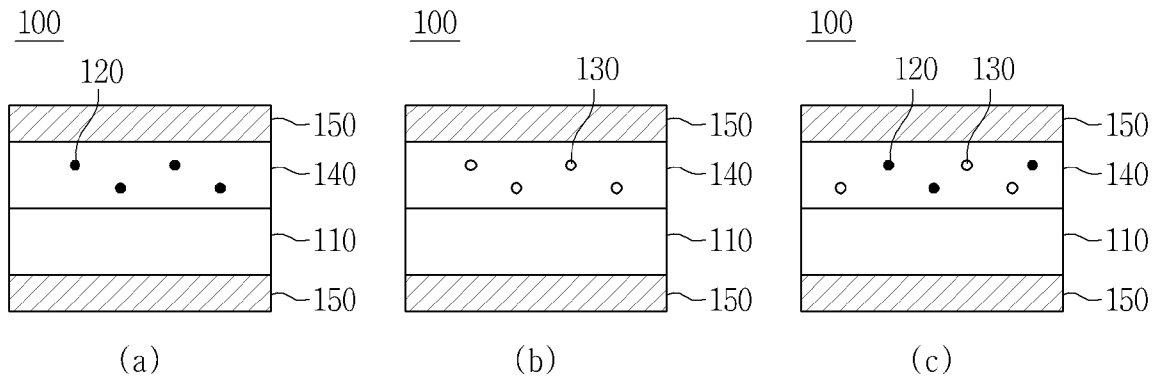
- 고휘도 필름.
- [청구항 24] 제 23 항에 있어서, 우레탄 아크릴레이트 올리고머는 상기 저굴절층에 대해 10 내지 20wt% 포함되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 25] 제 23 항에 있어서, 중공나노실리카는 상기 저굴절층에 대해 30 내지 70wt% 포함되는 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 26] 제 23 항에 있어서, 저굴절층의 두께는 70 내지 120 nm 인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 27] 제 23 항에 있어서, 저굴절층의 굴절율은 1.32 내지 1.42인 액정표시장치용 고휘도 필름.
- [청구항 28] 제 1 항 내지 제 27 항 중의 어느 한 항 기재의 고휘도 필름 및 프리즘 시트를 접착제로 합지한 복합시트.
- [청구항 29] 제 1 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항 기재의 고휘도 필름 및 DBEF를 접착제로 합지한 복합시트.
- [청구항 30] 제 1 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항 기재의 고휘도 필름, 프리즘 시트 및 DBEF를 순서대로 접착제로 합지한 복합시트.
- [청구항 31] 제 1 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항 기재의 고휘도 필름, 프리즘 시트 및 시야각 보완시트를 접착제로 합지한 복합시트.
- [청구항 32] 제 31 항에 있어서, 시야각 보완시트는 렌즈필름, MOP 또는 확산시트인 복합시트.
- [청구항 33] 액정패널과 액정패널의 저면에 설치되는 백라이트 유닛을 포함하되, 상기 백라이트 유닛은 반사판, 도광판, 프리즘시트, 상확산판이 차례로 적층되고, 도광판의 양측에는 청색 LED가 설치되며, 제 1 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항 기재의 고휘도 필름이 프리즘시트와 상확산판 사이 또는 도광판과 프리즘시트 사이에 적층되는 LCD 구조.
- [청구항 34] 액정패널과 액정패널의 저면에 설치되는 백라이트 유닛을 포함하되, 상기 백라이트 유닛은 확산판, 프리즘시트, 상확산판이 차례로 적층되고, 확산판의 하부에는 청색 LED가 설치되며, 제 1 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항 기재의 고휘도 필름이 프리즘시트와 상확산판 사이 또는 확산판과 프리즘시트 사이에 적층되는 LCD 구조.
- [청구항 35] 제 33 항에 있어서, 프리즘 시트 위에 DBEF를 더 포함하는 LCD 구조.
- [청구항 36] 제 34 항에 있어서, 프리즘 시트 위에 DBEF를 더 포함하는 LCD 구조.
- [청구항 37] 제 33 항에 있어서, 프리즘 시트 위에 시야각 보완시트를 더 포함하는 LCD 구조.
- [청구항 38] 제 34 항에 있어서, 프리즘 시트 위에 시야각 보완시트를 더 포함하는 LCD 구조.
- [청구항 39] 제 37 항에 있어서, 시야각 보완시트는 렌즈필름, MOP 또는 확산시트인 LCD 구조.
- [청구항 40] 제 38 항에 있어서, 시야각 보완시트는 렌즈필름, MOP 또는 확산시트인

LCD 구조.

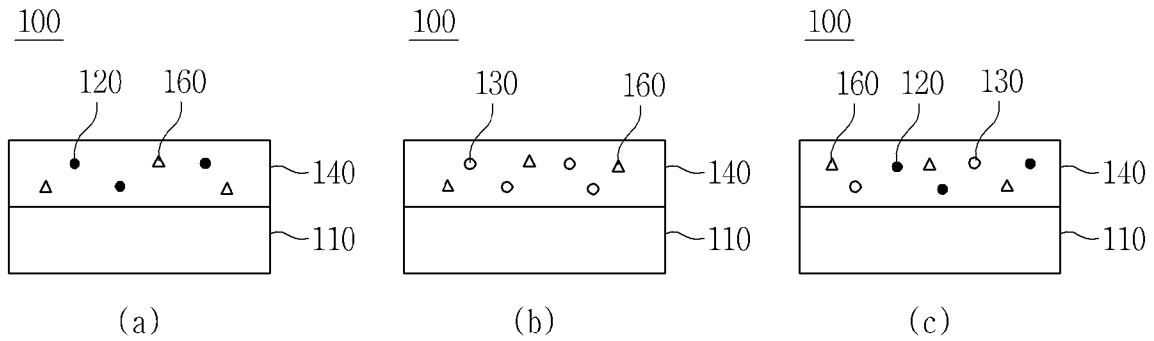
[도1]



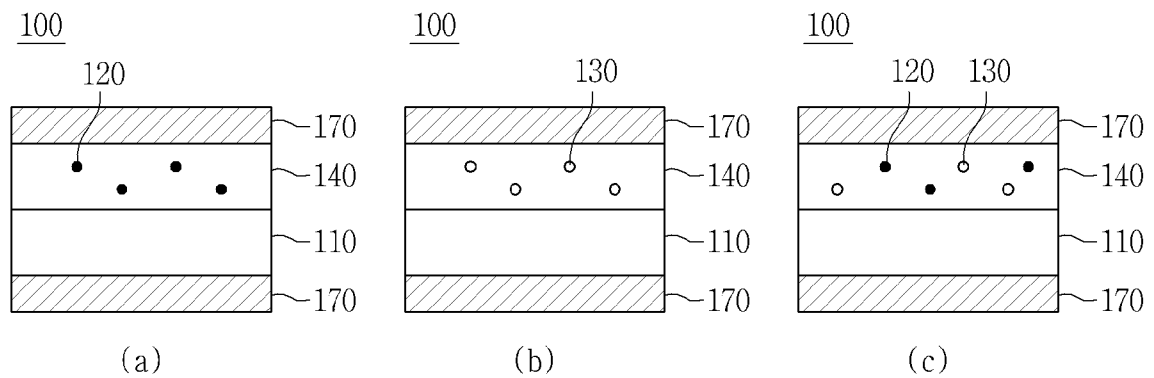
[도2]



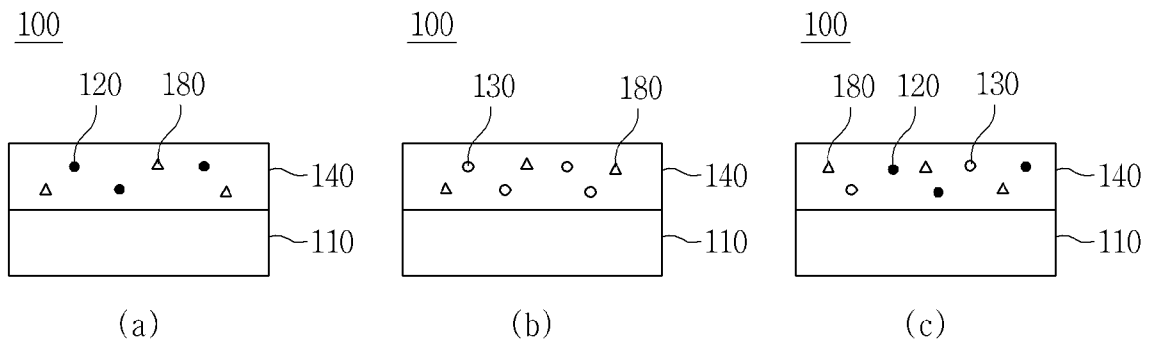
[도3]



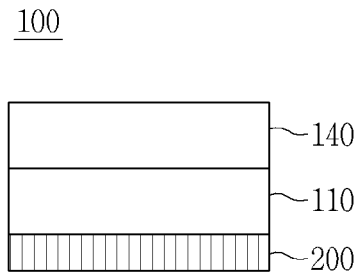
[도4]



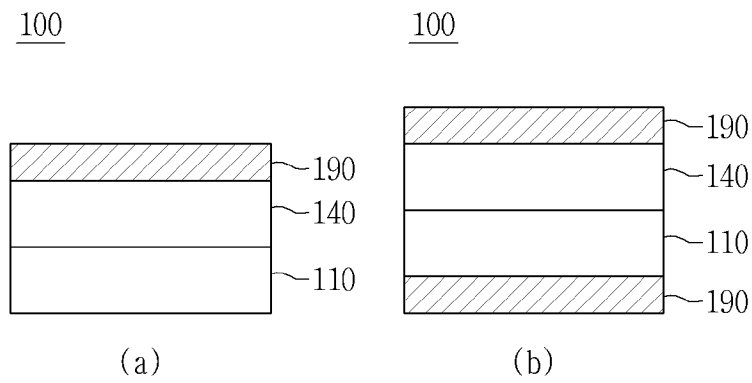
[도5]



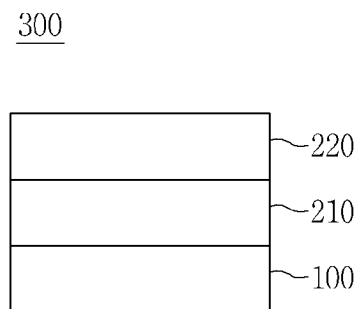
[도6]



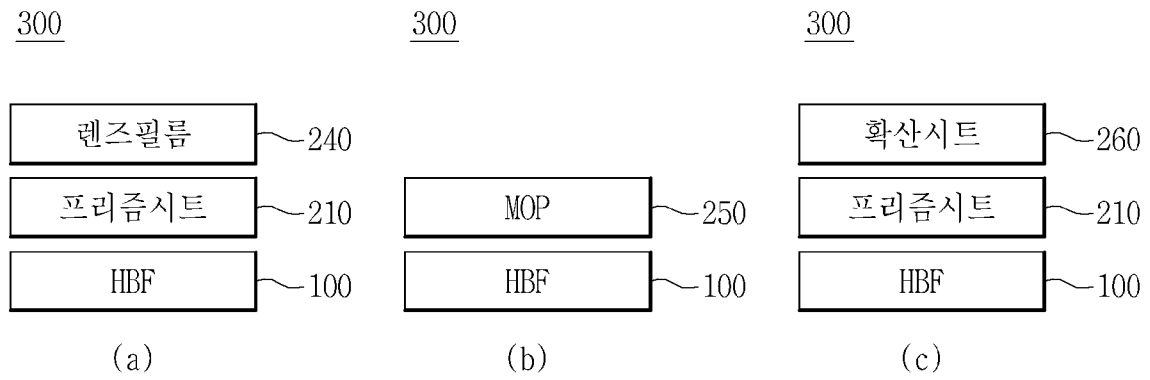
[도7]



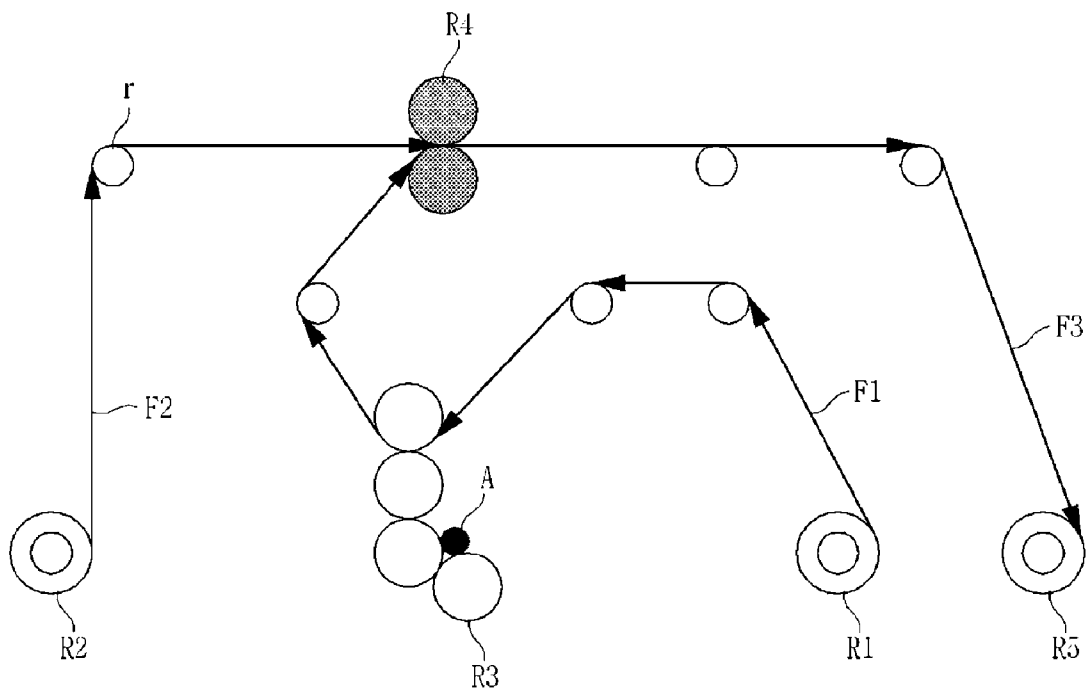
[도8]



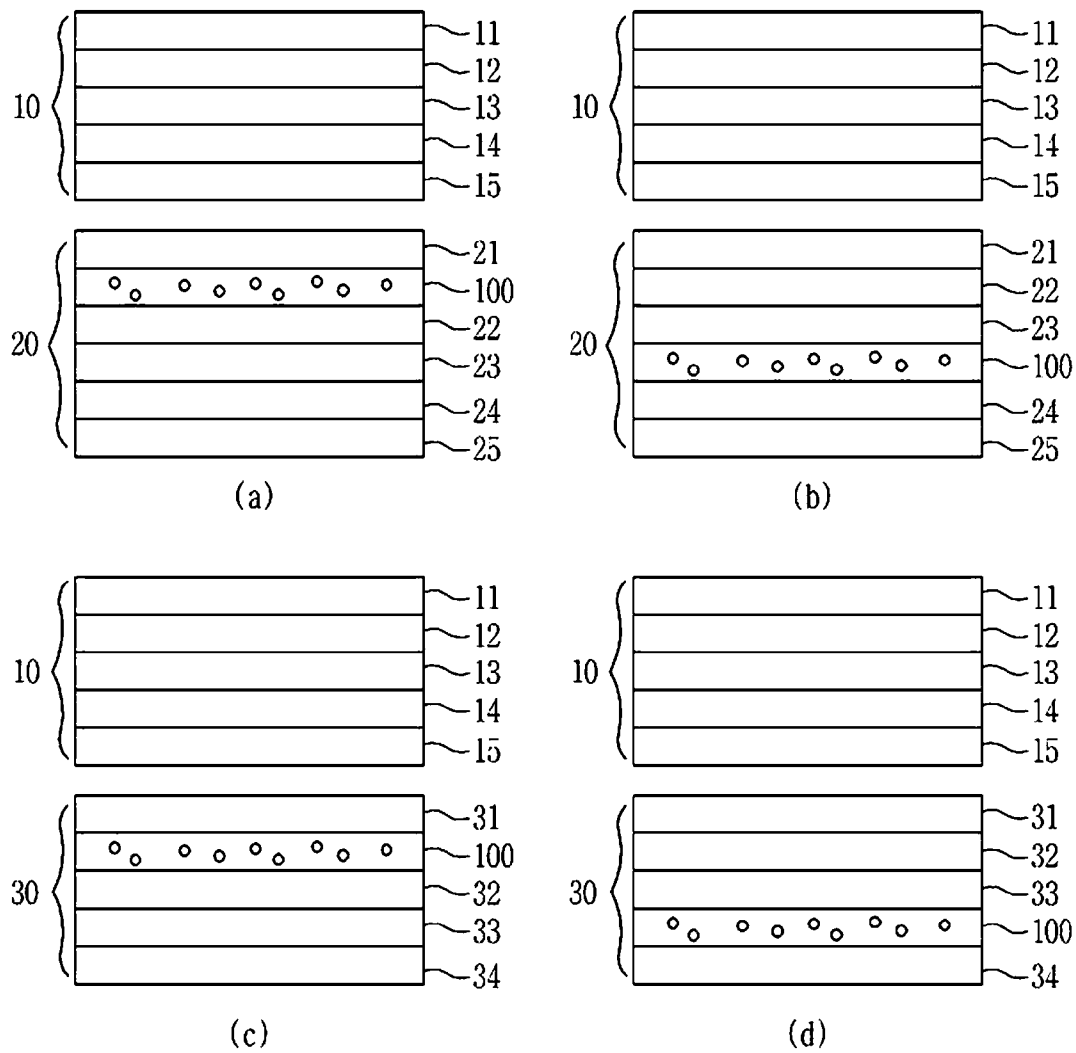
[도9]



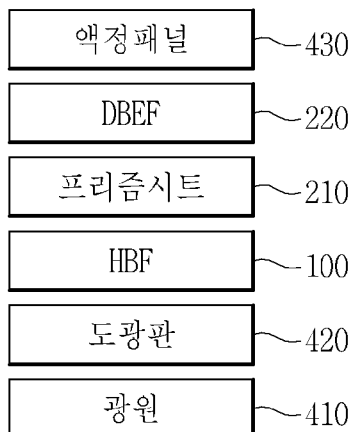
[도10]



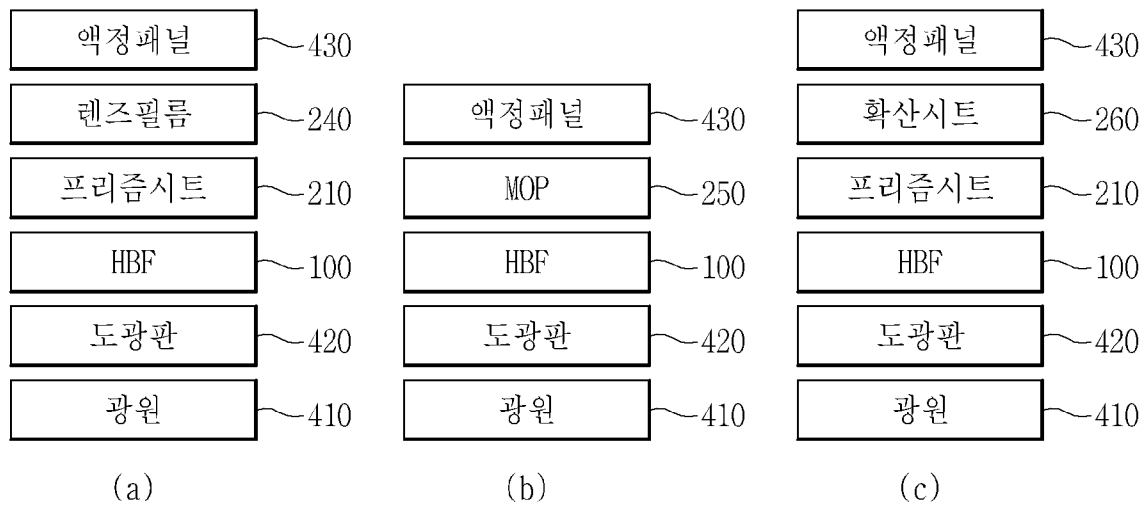
[도11]



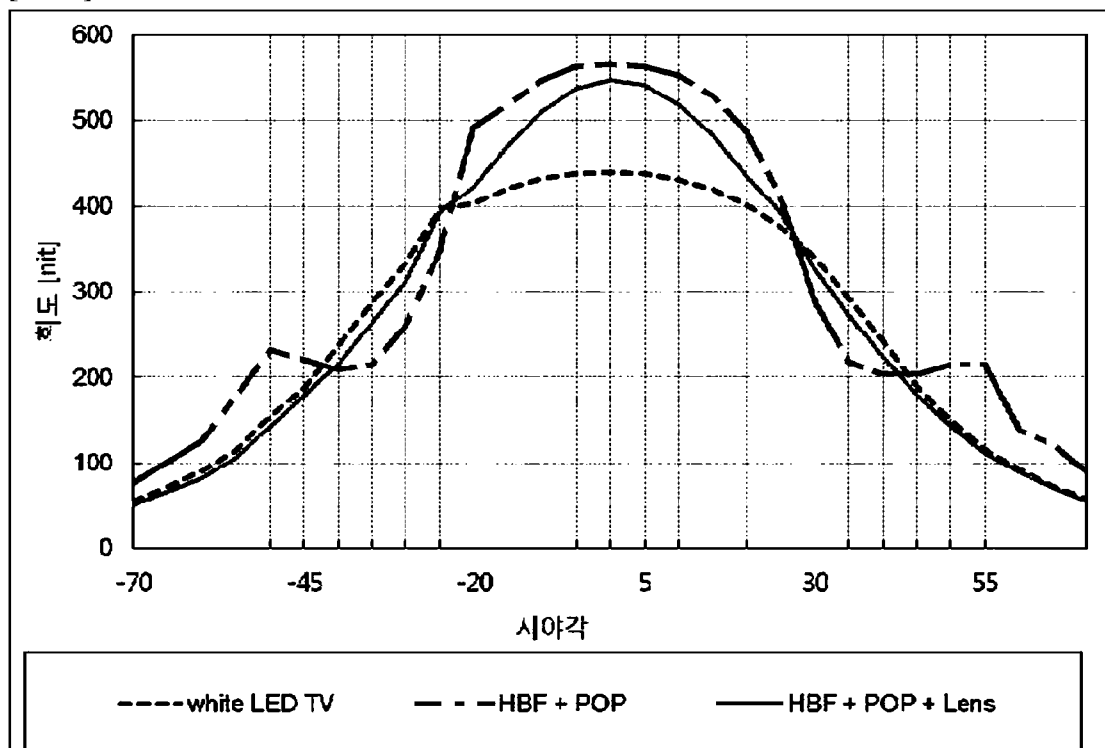
[도12]



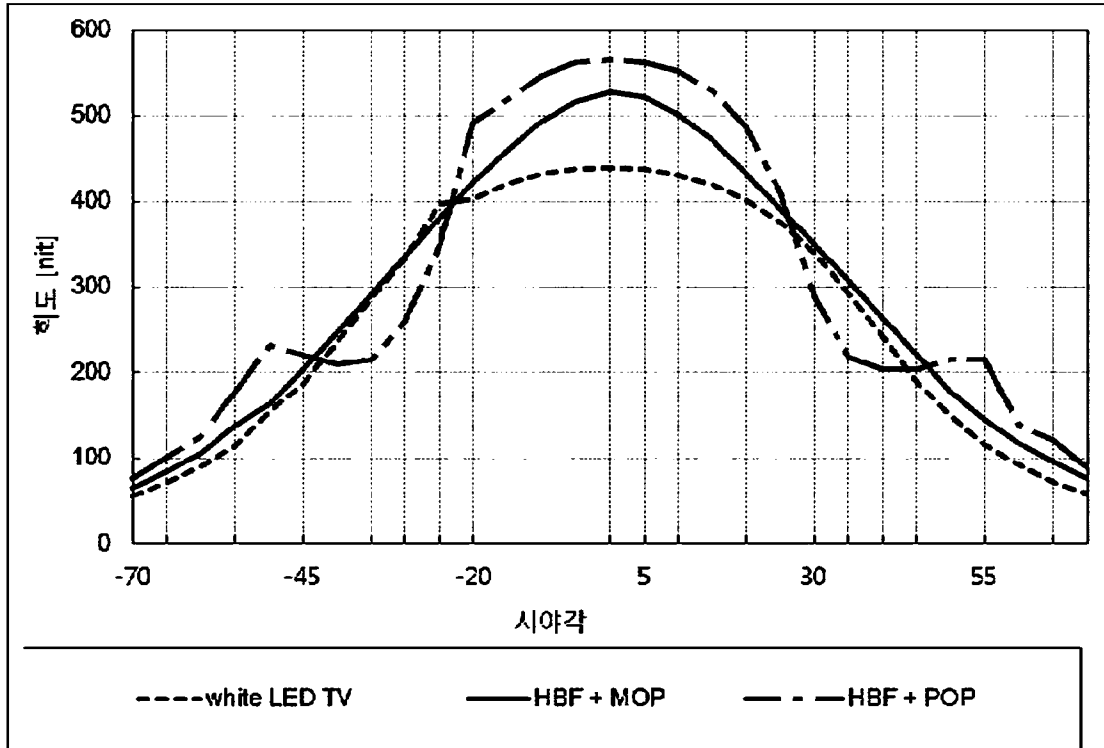
[도13]



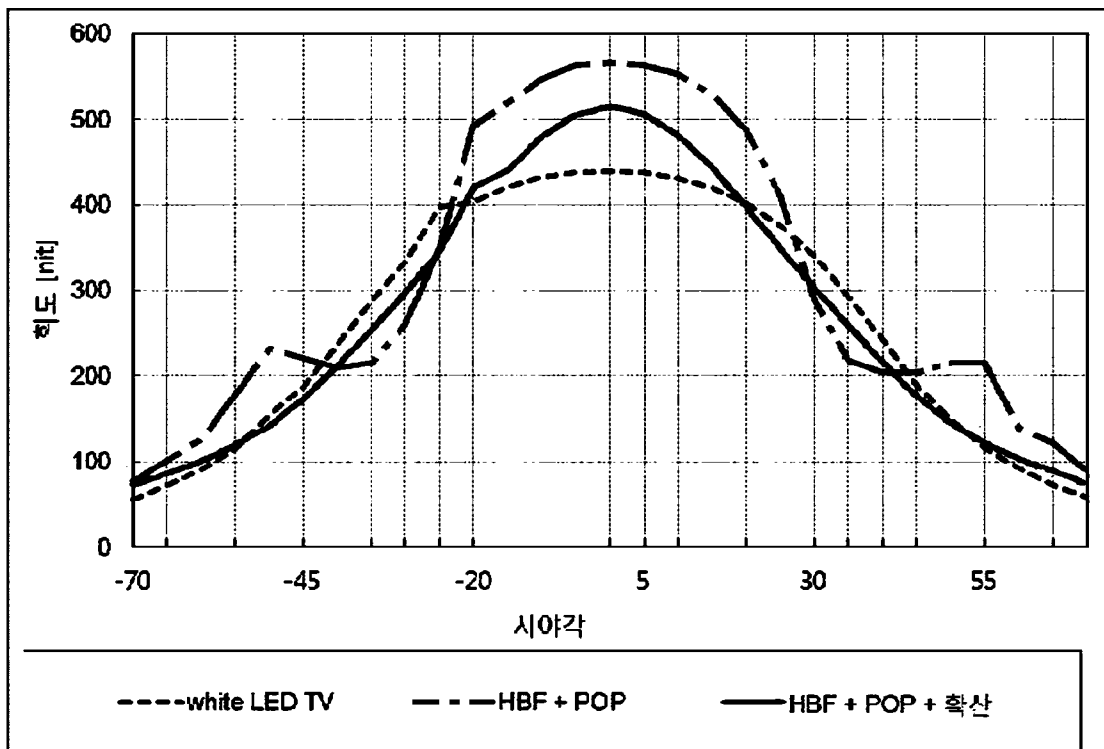
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/013144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335(2006.01)i, C09K 11/77(2006.01)i, C09D 4/00(2006.01)i, C09D 7/12(2006.01)i, G02B 5/20(2006.01)i, G02F 1/1333(2006.01)i, F21V 8/00(2006.01)i, G02B 5/28(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 1/11; G02F 1/13363; G02F 1/13357; G02B 5/20; G02B 5/30; G02B 5/02; B32B 27/18; C09K 11/77; C09D 4/00; C09D 7/12; G02F 1/1333; F21V 8/00; G02B 5/28

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: high luminance, liquid crystal display, base film, YAG based, LuAG based, phosphor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0041712 A (SKC HAAS DISPLAY FILMS CO., LTD.) 18 April 2016 See paragraphs [0007], [0020], [0024]; and figure 2.	1-2,4
Y		3,5-40
Y	KR 10-0746749 B1 (KDT CO., LTD.) 09 August 2007 See paragraphs [0034], [0123]-[0124]; and figures 2, 10.	3,19-22
Y	KR 10-2010-0135087 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 24 December 2010 See paragraphs [0011], [0031], [0044]-[0065]; and figures 1-2.	5-18,21,23-27
Y	KR 10-2011-0135097 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 16 December 2011 See paragraphs [0015], [0024], [0028]-[0031], [0057]; and figures 2-4.	28-40
A	US 2016-0170114 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 16 June 2016 See paragraph [0022]; and figure 4.	1-40



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 MARCH 2018 (09.03.2018)

Date of mailing of the international search report

09 MARCH 2018 (09.03.2018)

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/KR2017/013144

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0041712 A	18/04/2016	KR 10-1686210 B1	13/12/2016
KR 10-0746749 B1	09/08/2007	CN 101443192 A	27/05/2009
		CN 101443192 B	11/01/2012
		EP 2007576 A1	31/12/2008
		EP 2007576 A4	16/11/2011
		JP 2009-530437 A	27/08/2009
		US 2009-0212257 A1	27/08/2009
		US 2012-0267998 A1	25/10/2012
		US 8237352 B2	07/08/2012
		US 8723411 B2	13/05/2014
		WO 2007-105853 A1	20/09/2007
KR 10-2010-0135087 A	24/12/2010	KR 10-1178720 B1	03/09/2012
KR 10-2011-0135097 A	16/12/2011	KR 10-1779606 B1	10/10/2017
US 2016-0170114 A1	16/06/2016	CN 105492935 A	13/04/2016
		JP 2015-194675 A	05/11/2015
		JP 2017-194709 A	26/10/2017
		KR 10-2016-0039225 A	08/04/2016
		US 9829615 B2	28/11/2017
		WO 2015-029958 A1	05/03/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02F 1/1335(2006.01)i, C09K 11/77(2006.01)i, C09D 4/00(2006.01)i, C09D 7/12(2006.01)i, G02B 5/20(2006.01)i, G02F 1/1333(2006.01)i, F21V 8/00(2006.01)i, G02B 5/28(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02F 1/1335; G02B 1/11; G02F 1/13363; G02F 1/13357; G02B 5/20; G02B 5/30; G02B 5/02; B32B 27/18; C09K 11/77; C09D 4/00; C09D 7/12; G02F 1/1333; F21V 8/00; G02B 5/28

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: 고휘도, 액정표시장치, 기재 필름, YAG계, LuAG계, 형광체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0041712 A (에스케이씨하스디스플레이필름(유)) 2016.04.18 단락 [0007], [0020], [0024]; 및 도면 2 참조.	1-2, 4
Y		3, 5-40
Y	KR 10-0746749 B1 ((주)케이디티) 2007.08.09 단락 [0034], [0123]-[0124]; 및 도면 2, 10 참조.	3, 19-22
Y	KR 10-2010-0135087 A (제일모직주식회사) 2010.12.24 단락 [0011], [0031], [0044]-[0065]; 및 도면 1-2 참조.	5-18, 21, 23-27
Y	KR 10-2011-0135097 A (엘지디스플레이 주식회사) 2011.12.16 단락 [0015], [0024], [0028]-[0031], [0057]; 및 도면 2-4 참조.	28-40
A	US 2016-0170114 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 2016.06.16 단락 [0022]; 및 도면 4 참조.	1-40

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

“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

2018년 03월 09일 (09.03.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 03월 09일 (09.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



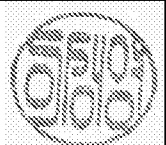
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0041712 A	2016/04/18	KR 10-1686210 B1	2016/12/13
KR 10-0746749 B1	2007/08/09	CN 101443192 A	2009/05/27
		CN 101443192 B	2012/01/11
		EP 2007576 A1	2008/12/31
		EP 2007576 A4	2011/11/16
		JP 2009-530437 A	2009/08/27
		US 2009-0212257 A1	2009/08/27
		US 2012-0267998 A1	2012/10/25
		US 8237352 B2	2012/08/07
		US 8723411 B2	2014/05/13
		WO 2007-105853 A1	2007/09/20
KR 10-2010-0135087 A	2010/12/24	KR 10-1178720 B1	2012/09/03
KR 10-2011-0135097 A	2011/12/16	KR 10-1779606 B1	2017/10/10
US 2016-0170114 A1	2016/06/16	CN 105492935 A	2016/04/13
		JP 2015-194675 A	2015/11/05
		JP 2017-194709 A	2017/10/26
		KR 10-2016-0039225 A	2016/04/08
		US 9829615 B2	2017/11/28
		WO 2015-029958 A1	2015/03/05