

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 22일 (22.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/204399 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004595
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 2일 (02.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0087820 2015년 6월 19일 (19.06.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김혜진 (KIM, Hye Jin); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 고성민 (KO, Sung Min); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 김미선 (KIM, Mi Sun); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 남성룡 (NAM, Seong Ryong); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 이지연 (LEE, Ji Yeon); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). 최미정 (CHOI, Mi Jeong); 16678 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU KIM CHANG & LEE); 06627 서울시 서초구 사임당로 174, 강남미래타워 12-13층, 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.

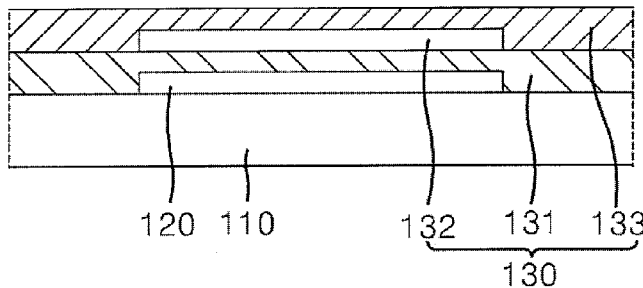
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭 : 유기발광표시장치



(57) 요약서:

100

(57) Abstract: Provided is an organic light emitting display comprising: a substrate; an organic light emitting diode formed on the substrate; and an encapsulation layer for sealing the organic light emitting diode, wherein the encapsulation layer includes a structure in which at least two inorganic layers and at least one organic layer are alternately stacked, wherein at least a portion of the inorganic layer and an adjacent inorganic layer come into mutual contact, wherein the organic layer is made from a display sealing material composition, wherein the display sealing material composition comprises a photo-curable monomer and a photopolymerization initiator. The photo-curable monomer comprises: a monomer not having an aromatic hydrocarbon group; and a monomer, represented by chemical formula 1, having at least two substituted or non-substituted phenyl groups, wherein the photo-curable monomer comprises approximately 5 to 45 wt.% of the monomer having the at least two substituted or non-substituted phenyl groups, and approximately 55 to 95 wt.% of a monomer not having the aromatic hydrocarbon group.

[다음 쪽 계속]



기판, 상기 기판 상에 형성된 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층을 포함하고, 상기 봉지층은 2 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고, 상기 무기층 및 그와 이웃하는 상기 무기층은 적어도 일부분이 서로 접촉되어 있고, 상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머 및 광중합 개시제를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머; 및 화학식 1의 치환 또는 비치환된 2 개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 치환 또는 비치환된 2 개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 약 5 중량% 내지 약 45 중량%로 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머를 약 55 중량% 내지 약 95 중량%로 포함하는 것인 유기 발광표시장치가 제공된다.

명세서

발명의 명칭: 유기발광표시장치

기술분야

- [1] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것이다.
[2]

배경기술

- [3] 유기발광소자는 수분 및/또는 산소에 의해 열화 또는 변질이 쉽다. 유기발광소자는 수분에 의해 금속 전계와 발광층의 계면이 박리될 수 있다. 또한, 유기발광소자는 금속의 산화로 고 저항화될 수 있고, 발광층의 유기물이 수분 및/또는 산소에 의하여 변질될 수 있다. 또한, 외부 또는 내부에서 발생하는 아웃가스에 의해서도 발광층, 금속 전계의 산화가 발생하여 유기발광소자의 발광이 저하될 수 있다. 따라서, 유기발광소자는 수분 및/또는 산소로부터 이를 보호하는 밀봉재용 조성물에 의하여 봉지되어야 한다.
- [4] 유기발광소자는 무기층과 유기층이 교대로 형성된 다층의 봉지층으로 봉지화될 수 있다. 무기층은 플라즈마에 의한 증착으로 형성될 수 있다. 그런데, 유기층은 플라즈마에 의해 식각될 수 있다. 식각은 유기층의 봉지 기능에 손상을 줄 수 있고, 무기층의 형성에 악영향을 줄 수 있다. 유기층은 무기층과 이웃하는 무기층 사이에 형성된다. 유기층의 표면 조도 값이 높을 경우 무기층의 형성이 어려울 수 있다. 이로 인해, 유기발광소자는 발광 특성이 떨어지고, 신뢰성이 떨어질 수 있다.
- [5] 봉지층은 기판 상에 복수 개의 무기층을 포함한다. 그러나, 무기층 간의 박리 및/또는 기판과 무기층 간의 박리나 들뜸이 일어날 수 있다. 이것은 유기발광소자에 대한 무기층의 수분 및/또는 산소의 침투 억제력을 약화시킬 수 있다.
- [6] 본 발명의 배경기술은 한국공개특허공보 제2011-0071039호에 개시되어 있다.
[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 내플라즈마성이 높은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 수분 투습률 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [10] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 투명성이 뛰어난 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 표면 조도가 낮아 표면 평탄성이 우수한 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

- [12] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 수분 및 가스를 포함하는 환경의 영향으로부터 보호하여 장치에 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 무기층 대비 상대적으로 수분 및/또는 산소 침투에 약한 유기층이 봉지층의 에지부에서 노출되지 않을 수 있도록 하여 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.
- [14] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 무기층과 이웃하는 무기층이 서로 접촉됨으로써 무기층 간에 또는 기판과 무기층 간의 들뜸 및/또는 박리가 없게 하여 봉지층의 에지부에서 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 것이다.

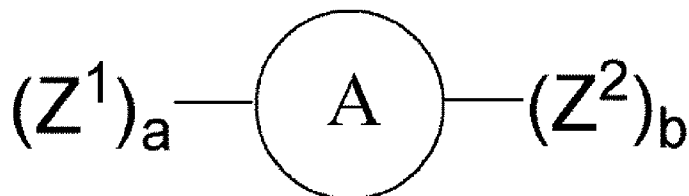
[15]

과제 해결 수단

- [16] 본 발명의 유기발광표시장치는 기판, 상기 기판 상에 형성된 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층을 포함하고, 상기 봉지층은 2 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고 상기 무기층 및 그와 이웃하는 상기 무기층은 적어도 일부분이 서로 접촉되어 있고, 상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머 및 광중합 개시제를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머; 및 하기 화학식 1의 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 약 5중량% 내지 약 45중량%로 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머를 약 55중량% 내지 약 95중량%로 포함할 수 있다:

[17] <화학식 1>

[18]



- [19] (상기 화학식 1에서, A, Z¹, Z², a 및 b는 하기 발명의 상세한 설명에서 정의된 바와 같다).

[20]

발명의 효과

- [21] 본 발명은 내플라즈마성이 높은 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.
- [22] 본 발명은 수분 투습률 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 포함하는

유기발광표시장치를 제공하였다.

[23] 본 발명은 투명성이 뛰어난 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.

[24] 본 발명은 표면 조도가 낮아 표면 평탄성이 우수한 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.

[25] 본 발명은 수분 및 가스를 포함하는 환경의 영향으로부터 보호하여 장치에 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공하였다.

[26] 본 발명은 무기층 대비 상대적으로 수분 및/또는 산소 침투에 약한 유기층이 봉지층의 에지부에서 노출되지 않을 수 있도록 하여 경시 신뢰성을 부여할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하였다.

[27] 본 발명은 무기층과 이웃하는 무기층이 서로 접촉됨으로써 무기층 간에 또는 기관과 무기층 간의 들뜸 및/또는 박리가 없게 하여 봉지층의 에지부에서 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하였다.

[28]

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

[30] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

[31]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[32] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 출원의 구체예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 출원에 개시된 기술은 여기서 설명되는 구체예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 여기서 소개되는 구체예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 출원의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 각 구성요소를 명확하게 표현하기 위하여 구성요소의 폭이나 두께 등의 크기를 다소 확대하여 나타내었다. 또한, 설명의 편의를 위하여 구성요소의 일부만을 도시하기도 하였으나, 당업자라면 구성요소의 나머지 부분에 대하여도 용이하게 파악할 수 있을 것이다. 또한, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원의 사상을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.

[33] 본 명세서에서 "상부"와 "하부"는 도면을 기준으로 정의한 것으로서, 시 관점에 따라 "상부"가 "하부"로 "하부"가 "상부"로 변경될 수 있고, "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 구조를 개재한 경우도 포함할 수 있다. 반면, "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 구조를 개재하지 않은 것을 나타낸다.

[34] 본 명세서에서 "(메트)아크릴"은 아크릴(acryl) 및/또는 메타크릴(methacryl)을

의미할 수 있다.

- [35] 본 명세서에서 "치환된"은 별도의 정의가 없는 한, 본 발명의 작용기 중 하나 이상의 수소 원자가 히드록시기, 니트로기, 이미노기(=NH, =NR, R은 탄소수 1-10의 알킬기이다), 아미디노기, 히드라진 또는 히드라존기, 카르복시기, 탄소수 1-20의 알킬기, 탄소수 6-30의 아릴기, 탄소수 3-30의 헤테로아릴기, 탄소수 2-30의 헤테로시클로알킬기로 치환되는 것을 의미할 수 있다.
- [36] 본 명세서에서 "헤테로 원자"는 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 원자를 의미하며, "헤테로"는 탄소 원자가 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 원자로 치환된 것을 의미한다.
- [37] 본 명세서에서 "내플라즈마성"은 밀봉재용 조성물의 경화물이 플라즈마 처리되었을 때, 식각(etch)되는 식각률에 따라 판단할 수 있으며, 식각률이 낮을수록 내플라즈마성이 우수한 것으로 정의한다.
- [38] 본 명세서에서 "알킬렌기"는 이중결합 없이 포화된 탄화수소로 연결된 알칸디일기(alkanediyl groups)를 의미하며, 연결기가 2개를 가지는 것을 의미한다.
- [39] 본 명세서에서, "알콕시렌기"는 "-OR-" 구조로서 연결기가 2개 있는 구조를 의미하고, 이때 R은 알킬렌기를 의미한다.
- [40] 본 명세서에서 "봉지"와 "밀봉"은 유기발광소자를 감싸는 것으로 실질적으로 동일한 의미를 갖는다.
- [41] 본 발명의 유기발광표시장치는 기관, 상기 기관 상에 형성된 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층을 포함하고, 상기 봉지층은 2 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 것이고, 상기 무기층 및 그와 이웃하는 상기 무기층은 적어도 일부분이 서로 접촉되어 있고, 상기 유기층은 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다.
- [42] 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 내플라즈마성이 높고, 표면조도가 낮아 평탄성이 우수한 유기층을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 이러한 유기층이 무기층 사이에 형성됨으로써 전체적으로 표면조도 값이 낮아 평탄한 봉지층이 만들어질 수 있고, 봉지층이 박형화될 수 있다.
- [43] 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 수분 투습율 및 산소 투과도가 현저하게 낮은 유기층을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 외부의 수분 및/또는 산소의 침투에 의한 유기발광소자의 부식 및 발광효율 저하를 더 억제할 수 있고 유기발광소자의 경시 신뢰성을 높일 수 있다.
- [44] 본 발명의 봉지층은 무기층 및 그와 이웃하는 무기층이 적어도 일부분이 서로 접촉되어 있을 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 무기층으로의 수분 및/또는 산소의 침투를 보다 억제할 수 있고, 무기층 간의 박리 또는 들뜸이 억제될 수 있다.
- [45] 예를 들어, 본 발명의 유기발광표시장치에 있어서, 무기층은 제1무기층 및

제2무기층을 포함하고, 상기 유기층은 제1유기층을 포함하고, 상기 봉지층은 상기 제1무기층, 상기 제1유기층, 및 상기 제2무기층이 교대로 적층된 것일 수 있다.

[46] 이때, 상기 봉지층은 그의 에지부에서 상기 제1무기층과 상기 제2무기층이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[47] 또한, 상기 봉지층은 그의 에지부에서 상기 제1무기층과 상기 제2무기층이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 경우에 따라서 상기 제2무기층은 그의 상부면, 하부면 또는 에지부가 상기 제1무기층과 접촉되는 것일 수 있다.

[48] 또한, 상기 제1무기층과 상기 제2무기층은 면적이 서로 동일할 수 있다. 또한, 상기 제2무기층은 상기 제1유기층을 감싸도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 무기층들의 각각의 면적은 서로 동일하거나, 상기 유기발광소자로부터 멀어질수록 면적이 커질 수 있다.

[49] 이하, 도 1을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 일부 단면도이다.

[50] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 기판(110), 유기발광소자(120) 및 봉지층(130)을 포함하고, 봉지층(130)은 유기발광소자(120)를 봉지할 수 있다.

[51] 기판(110)은 유기발광소자(120) 및 봉지층(130)의 하부에 형성되어, 유기발광소자(120), 봉지층(130)을 지지할 수 있다. 기판(110)은 유기발광소자(120)가 형성된 발광 영역과, 발광 영역을 제외한 나머지 영역인 비발광 영역을 포함할 수 있다.

[52] 기판(110)은 유리기판, 석영기판 또는 투명 플라스틱 기판이 될 수 있다. 투명 플라스틱 기판은 유기발광표시장치에 유연성을 제공함으로써 플렉시블(flexible) 용도로 사용하게 할 수 있다. 투명 플라스틱 기판은 폴리이미드 수지, 아크릴 수지, 폴리아크릴레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등을 포함하는 폴리에스테르 수지, 술폰산 수지 중 하나 이상으로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

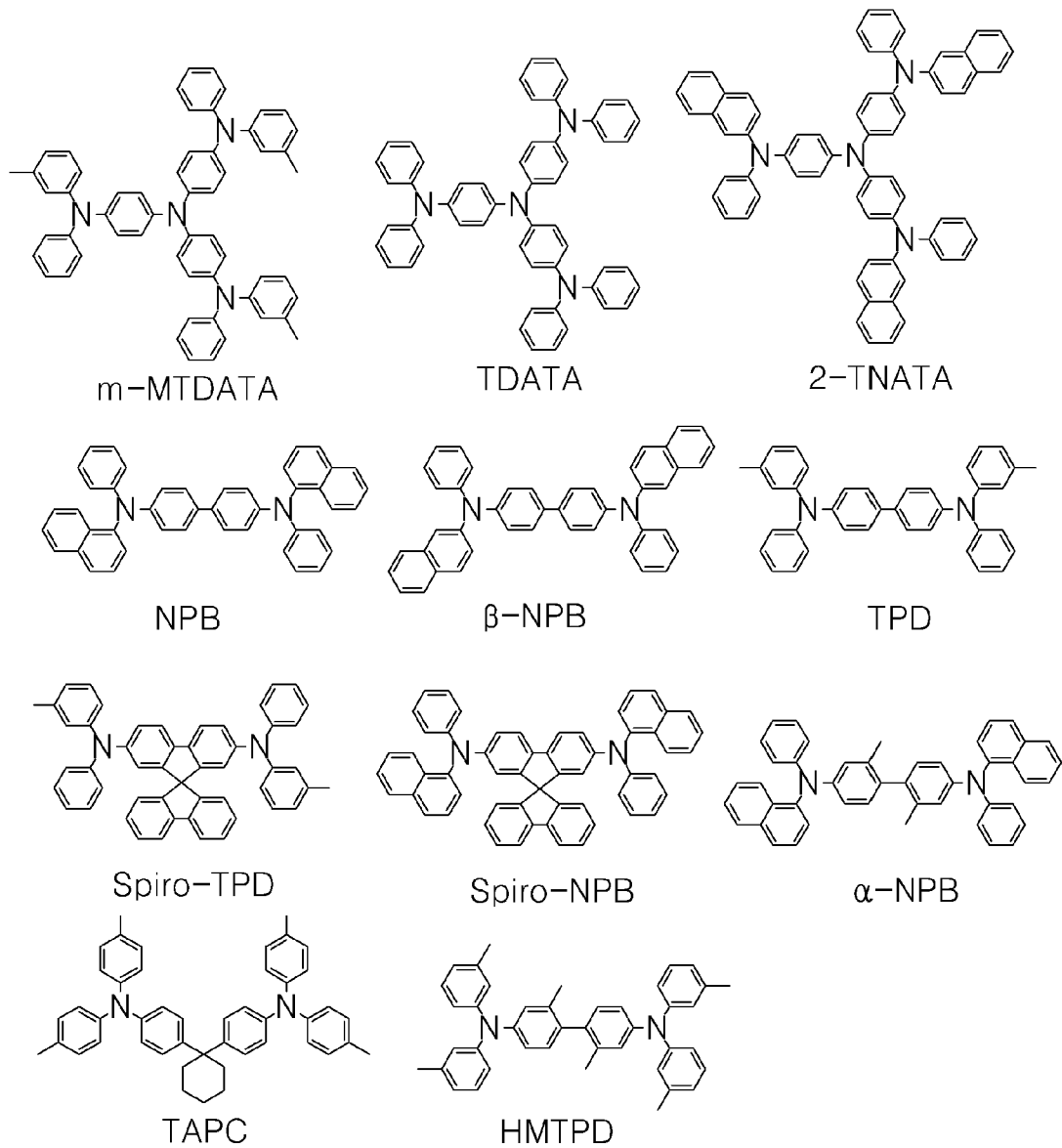
[53] 유기발광소자(120)는 기판(110) 중 발광 영역에 형성되어, 유기발광표시장치를 구동시킬 수 있다. 유기발광소자는 자체 발광 소자로서, 당업자에게 알려진 통상의 구조를 포함할 수 있다.

[54] 구체적으로, 유기발광소자는 애노드 전극, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역, 캐소드 전극이 순차적으로 적층된 구조를 포함할 수 있다. 정공 수송 영역은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 저지층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 전자 수송 영역은 정공 저지층, 전자 수송층, 전자 주입층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 애노드 전극으로부터 생성된 정공과 캐소드 전극으로부터 생성된 전자가 발광층에 유입됨으로써 발광을 한다. 애노드 전극, 정공 수송 영역, 발광층, 전자 수송 영역, 및 캐소드 전극에 대한 상세 내용은 당업자에게

알려진 통상의 내용에 따른다.

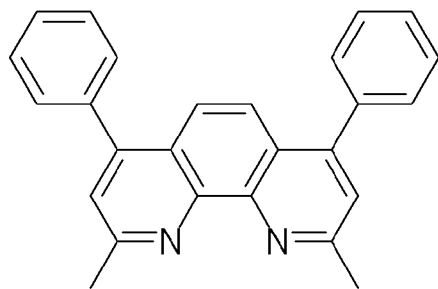
- [55] 구체적으로, 애노드 전극은 발광층으로 정공 주입이 원활화도록 일 함수가 큰 물질이 바람직하다. 애노드 전극의 구체 예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속, 또는 이들의 합금, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물, 인듐아연산화물과 같은 금속 산화물, 아연산화물과 알루미늄 또는 주석산화물과 안티몬과 같은 금속과 금속 산화물의 조합을 들 수 있다. 캐소드 전극은 유기발광층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질이 바람직하다. 캐소드 전극의 구체 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 티타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금이 될 수 있다.
- [56] 발광층은 당업자들에게 알려진 통상의 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 발광층은 플루오렌 유도체, 금속 착체 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [57] 정공 수송 영역은 하기 m-MTDATA, TDATA, 2-TNATA, NPB, β -NPB, TPD, Spiro-TPD, Spiro-NPB, α -NPB, TAPC, HMTPD, PEDOTT/PSS(폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌술포네이트), PANI/PSS(폴리아닐린/폴리(4-스티렌술포네이트) 등으로 형성될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다:

[58]

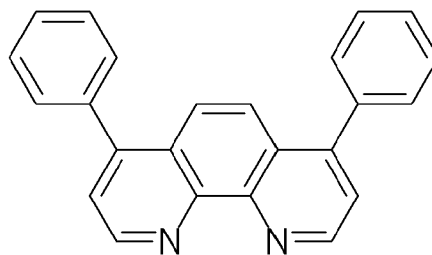


[59] 전자 수송 영역 중 정공 저지층은 하기 BCP, Bphen 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

[60]



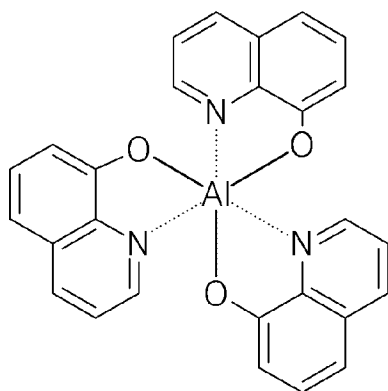
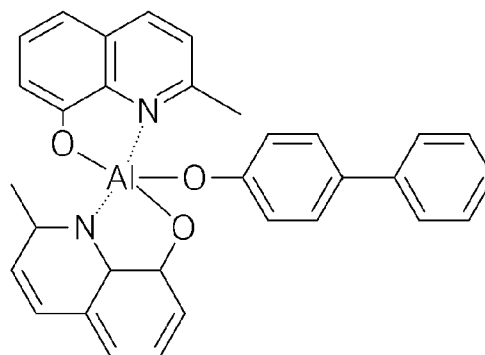
BCP



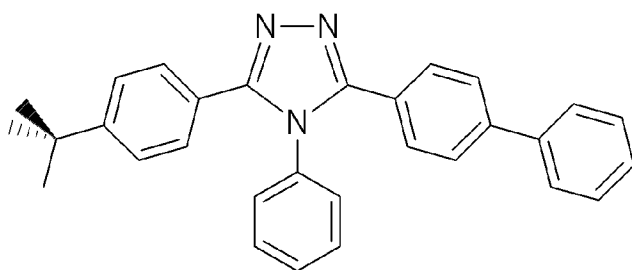
Bphen

[61] 전자 수송층은 상기 BCP, Bphen, 하기 Alq₃, BAlq, TAZ, NTAZ, ET1, ET2 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다:

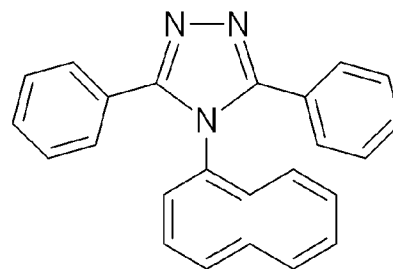
[62]

Alq₃

BAlq

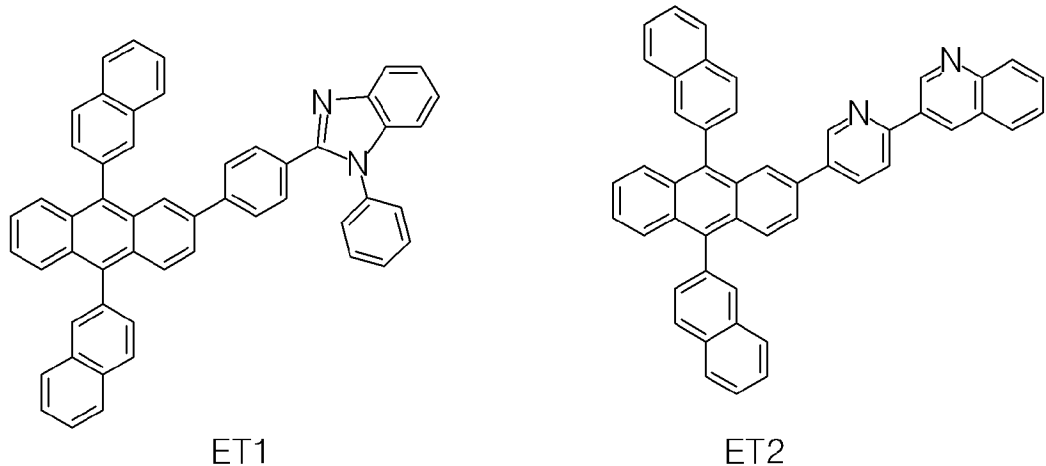


TAZ



NTAZ

[63]



- [64] 전자 주입층은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [65] 봉지층은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어, 유기발광소자(120)를 봉지할 수 있다. 상기 "바로 위에 형성"은 봉지층과 유기발광소자 사이에는 어떠한 점착층, 점착층, 및/또는 공기층도 개재되지 않음을 의미한다.
- [66] 봉지층(130)은 유기발광소자(120) 바로 위에 형성되어, 유기발광소자(120)를 봉지할 수 있다. 상기 "바로 위에 형성"은 봉지층(130)과 유기발광소자(120) 사이에는 어떠한 점착층, 점착층, 및/또는 공기층도 개재되지 않음을 의미한다.
- [67] 봉지층(130)은 2 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 다층 구조를 포함할 수 있다. 도 1은 무기층과 유기층이 전체 3층으로 교대로 적층된 봉지층을 포함하는 유기발광표시장치를 나타낸 것이다. 즉, 도 1은 제1무기층(131), 제1유기층(132), 및 제2무기층(133)이 교대로 적층된 봉지층(130)을 포함하는 유기발광표시장치를 나타낸 것이다. 그러나, 봉지층은 무기층과 유기층이 전체 5층 내지 15층, 구체적으로 5층 내지 7층으로 교대로 적층된 구조를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 봉지층이 전체 5층인 경우, 봉지층은 제1무기층, 제1유기층, 제2무기층, 제2유기층, 및 제3무기층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다. 봉지층이 전체 7층인 경우, 제1무기층, 제1유기층, 제2무기층, 제2유기층, 제3무기층, 제3유기층 및 제4무기층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다. 일반적으로, 봉지층의 최외곽층은 무기층이 될 수 있다. 따라서, 유기발광표시장치는 보관 및 공정성이 용이할 수 있다.
- [68] 이하에서는, 도 1을 참고하여, 무기층이 제1무기층(131), 제2무기층(133)을 포함하고, 유기층은 제1유기층(132)으로 형성된 경우를 설명한다.
- [69] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 제1유기층(132)과 성분이 상이하며, 제1유기층(131)의 효과를 보완할 수 있다. 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 유기발광소자(120)에 대해 산소나 수분의 침투를 억제할 수 있다.

- [70] 제1무기층(131)은 유기발광소자(120) 및 기관(110)과 직접적으로 접촉되어 형성되어 있다. 따라서, 제1무기층(131)은 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있다. 상기 "직접적으로 접촉되어 형성"은 유기발광소자(120)와 제1무기층(131) 간에, 어떠한 점착층, 점착층, 및/또는 공기층도 개재되지 않음을 의미한다.
- [71] 제2무기층(133)은 제1유기층(132) 바로 위에 형성되어 있다. 제1유기층(132)은 내플라즈마성이 높고, 표면조도 값이 낮다. 따라서, 제2무기층(133)은 균일한 두께를 확보할 수 있고, 봉지층(130)은 균일한 표면조도를 확보할 수 있다.
- [72] 제2무기층(133)의 적어도 일 부분은 제1무기층(131)과 접촉되도록 형성되어 있다. 따라서, 봉지층(130)은 기관(110) 상에 제1무기층(131)과 제2무기층(133)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 따라서, 봉지층(130)은 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 보다 억제할 수 있고, 유기발광소자(120)에 대한 측면에서의 봉지 기능을 보다 개선할 수 있다. 또한, 봉지층(130)은 제1무기층(131)과 제2무기층(133) 간의 들뜸 및/또는 박리를 막아 유기발광소자(120)의 신뢰성을 보다 높일 수 있다. 도 1은 봉지층(130)의 에지부에서 제1무기층(131)과 제2무기층(133)이 순차적으로 적층된 구조를 갖는 경우를 도시한 것이다.
- [73] 제2무기층(133)은 하부면이 제1무기층(131)과 접촉되도록 형성되어 있다. 따라서, 제1무기층(131)과 제2무기층(133) 간의 접촉 면적을 넓힘으로써, 봉지 효과를 보다 높일 수 있다. 그러나, 제2무기층(133)의 에지부 특히 두께 부분, 또는 제2무기층(133)의 상부면이 제1무기층(131)과 접촉되도록 형성될 수도 있다.
- [74] 제2무기층(133)은 제1유기층(132)을 감싸고, 제1무기층(131) 상에 순차적으로 적층되어 있다. 이 경우, 제1무기층(131)과 제2무기층(133)의 면적은 서로 동일하다. 그러나, 제2무기층(133)이 제1유기층(132)과 제1무기층(131)을 모두 감싸도록 형성될 수도 있다. 또는 유기발광소자(120)로부터 멀어질수록 무기층의 면적은 더 커지게 될 수도 있다. 따라서, 봉지층(130)은 유기발광소자(120)에 대한 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 억제할 수 있고, 제1무기층(131)과 제2무기층(132) 간의 박리 및/또는 들뜸을 보다 억제할 수 있다.
- [75] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 각각 광 투과성이 우수한 무기 소재로 형성될 수 있다. 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 동일하거나 이종의 무기 소재로 형성될 수 있다. 구체적으로, 무기 소재는 금속, 비금속, 금속간 화합물 또는 합금, 비금속간 화합물 또는 합금, 금속 또는 비금속의 산화물, 금속 또는 비금속의 불화물, 금속 또는 비금속의 질화물, 금속 또는 비금속의 탄화물, 금속 또는 비금속의 산소질화물, 금속 또는 비금속의 붕소화물, 금속 또는 비금속의 산소붕소화물, 금속 또는 비금속의 실리사이드, 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 금속 또는 비금속은 실리콘(Si), 알루미늄(Al), 셀레늄(Se), 아연(Zn), 안티몬(Sb),

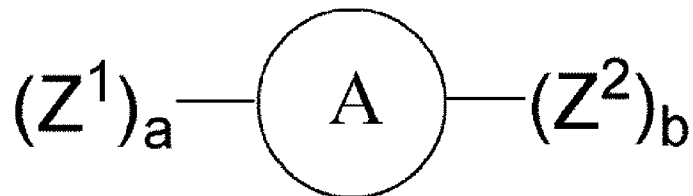
인듐(In), 게르마늄(Ge), 주석(Sn), 비스무트(Bi), 전이금속, 란타늄족 금속 등이 될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 구체적으로, 제1무기층, 제2무기층은 각각 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산소 질화물(SiO_xN_y), ZnSe , ZnO , Sb_2O_3 , Al_2O_3 등을 포함하는 AlO_x , In_2O_3 , SnO_2 일 수 있다. 상기에서 x, y 는 각각 1~5이다.

- [76] 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 두께가 각각 동일하거나 다를 수 있다. 구체적으로, 제1무기층(131), 제2무기층(133)은 두께가 각각 약 40nm 내지 약 1000nm, 구체적으로 약 100nm 내지 약 1000nm가 될 수 있다. 상기 범위에서, 외부의 수분 및/또는 산소의 침투를 막는 효과가 있을 수 있다.
- [77] 제1유기층(132)은 제1무기층(131)과 제2무기층(133) 사이에 형성된 영역 내부에 배치될 수 있다. 즉, 제1유기층(132)은 제1무기층(131)과 제2무기층(133)으로 완전히 감싸질 수 있다. 제1유기층(132)은 본 발명의 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다. 따라서, 제1유기층(132)은 무기층의 평탄화 효과 및 무기층의 defect를 막아주어 외부의 수분과 산소의 침투를 막을 수 있는 효과를 구현할 수 있다.
- [78] 도 1은 봉지층(130)이 제1유기층(132)만 포함하는 경우를 나타낸 것이다. 그러나, 봉지층(130)은 제2무기층(133) 위에 제2유기층, 제3무기층을 순차적으로 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 제1유기층(132)과 제2유기층의 면적은 동일할 수도 있다. 또는 제2유기층은 제1유기층 대비 면적이 더 커질 수도 있다. 즉, 유기발광소자(120)로부터 멀어질수록 유기층의 면적은 동일하거나 또는 커질 수 있다.
- [79] 제1유기층(132)은 두께가 약 $0.2\mu\text{m}$ 내지 약 $15\mu\text{m}$, 구체적으로 약 $1\mu\text{m}$ 내지 약 $15\mu\text{m}$ 가 될 수 있다. 상기 범위에서, 무기층의 평탄화 효과 및 무기층의 defect를 막아주어 외부의 수분과 산소의 침투를 막을 수 있는 효과가 있을 수 있다.
- [80] 제1유기층(132)은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 내플라즈마 특성 및 평탄한 봉지층을 가질 수 있으며, 외부의 수분 및 산소의 침투를 억제하는 효과가 있을 수 있다.
- [81] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물에 대해 설명한다.
- [82] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머 및 광중합 개시제를 포함할 수 있다.
- [83] 광경화성 모노머는 광중합 개시제에 의해 경화 반응할 수 있는 광경화성 모노머를 의미한다. 광경화성 모노머는 실리콘(Si)을 포함하지 않는 비-실리콘계 모노머를 사용할 수 있다. 예를 들어 광경화성 모노머는 C, H, O, N 또는 S에서 선택되는 원소만으로 이루어진 모노머일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 광경화성 모노머는 통상의 합성방법으로 합성하여 사용하거나 상업적으로 판매하는 제품을 구입하여 사용할 수 있다.

- [84] 광경화성 모노머는, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머(비-방향족 탄화수소계 모노머); 및 하기 화학식 1의 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 광경화성 모노머 중 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 약 5중량% 내지 약 45중량%로 포함하고, 상기 광경화성 모노머 중 상기 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머를 약 55중량% 내지 약 95중량%로 포함할 수 있다:

[85] <화학식 1>

[86]



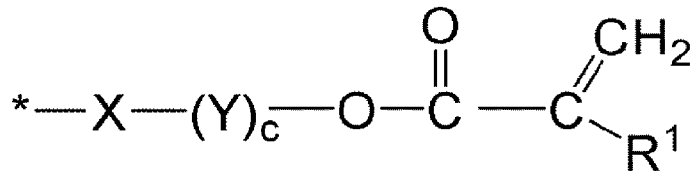
- [87] (상기 화학식 1에서, A는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이고,

[88] Z¹, Z²는 각각 독립적으로 하기 화학식 2이고,

[89] a, b는 각각 0~2의 정수이며, a+b는 1 내지 4의 정수이다:

[90] <화학식 2>

[91]



[92] (상기 화학식 2에서, *는 상기 화학식 1의 A의 탄소에 대한 연결부이고,

[93] X는 단일결합, O, 또는 S이고,

[94] Y는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고,

[95] R¹은 수소 또는 탄소수 1~5의 알킬기이며,

[96] c는 0 또는 1이다).

[97] 상기 화학식 2에서 "단일결합"은 화학식 1의 A와 (Y)_c가 어떠한 원소의 개재 없이 직접적으로 연결된 것을 의미한다.

[98] 상기 식에서, A는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이다. 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 포함 탄화수소는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기가 축합되지 않고 단일결합, 산소원자, 황원자, 치환 또는 비치환된 탄소수 1~5의 알킬렌기, 헤테로 원자로 치환 또는 비치환된 탄소수 3~6의 알킬렌기, 에테닐렌기, 에터닐렌기 또는 카르보닐기에 의하여 연결된 것을 의미한다. 예를 들어, 상기 2개 이상의

페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소는 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐메틸기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 2-페닐-2-(페닐티오)에틸렌기, 치환 또는 비치환된 2,2-디페닐프로판기, 치환 또는 비치환된 디페닐메탄기, 치환 또는 비치환된 큐밀페닐(cumyl phenyl)기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 F기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 A기, 치환 또는 비치환된 비페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 터페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 퀸퀘페닐옥시기(quinquephenyloxy) 및 이들의 구조 이성질체 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [99] 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 모노(메트)아크릴레이트, 디(메트)아크릴레이트 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머의 예로는 4-(메트)아크릴옥시-2-하이드록시벤조페논, 에틸-3,3-디페닐(메트)아크릴레이트, 벤조일옥시페닐(메트)아크릴레이트, 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트, 비스페놀 A 에톡시레이티드 디(메트)아크릴레이트, 비스페놀 F 디(메트)아크릴레이트, 에톡시레이티드 비스페놀 F 디(메트)아크릴레이트, 4-큐밀페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 에톡시레이티드 비스페닐플루오렌디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시에틸디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시프로필(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시프로필디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시부틸(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시부틸디(메트)아크릴레이트, 2-(3-페닐페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-페닐-2-(페닐티오)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(트리페닐메틸옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 4-(트리페닐메틸옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트,

4,4'-디((메트)아크릴로일옥시메틸)비페닐,

2,2'-디(2-(메트)아크릴로일옥시에톡시)비페닐, 이들의 구조이성질체 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명에서 언급된 (메트)아크릴레이트는 일 예에 해당할 뿐 이로 한정되는 것은 아니며, 더욱이 본 발명은 구조 이성질체 관계에 있는 아크릴레이트를 모두 포함한다. 예를 들어, 본 발명의 일예로

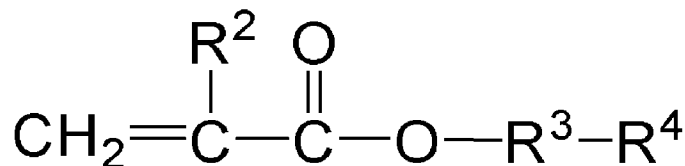
2,2'-페닐페녹시에틸디(메트)아크릴레이트만 언급되어 있더라도, 본 발명은 이의 구조이성질체에 해당하는 3,2'-페닐페녹시에틸디(메트)아크릴레이트,

3,3'-페닐페녹시에틸디(메트)아크릴레이트 등을 모두 포함한다.

[100] 본 발명의 일예에서, 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 하기 화학식 3의 모노(메트)아크릴레이트일 수 있다:

[101] <화학식 3>

[102]

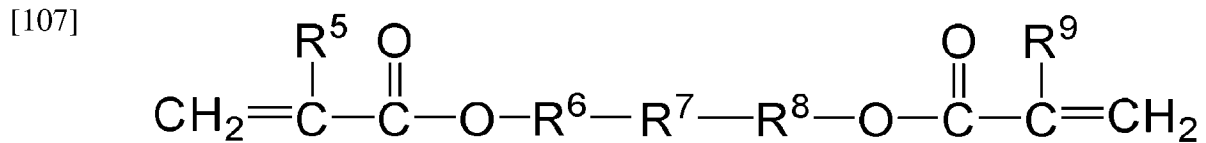


[103] (상기 화학식 3에서, R²는 수소 또는 메틸기이고, R³은 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고, R⁴는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이다).

[104] 예를 들면, 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기가 축합되지 않고 단일결합, 산소원자, 황원자, 치환 또는 비치환된 탄소수 1~3의 알킬렌기, 헤테로 원자로 치환 또는 비치환된 탄소수 3~6의 알킬렌기, 에테닐렌기, 에터닐렌기 또는 카르보닐기에 의하여 연결된 것을 의미한다. 예를 들어 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소는 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐메틸기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 2-페닐-2-(페닐티오)에틸기, 치환 또는 비치환된 2,2-디페닐프로판기, 치환 또는 비치환된 디페닐메탄기, 치환 또는 비치환된 큐밀페닐기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 F기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 A기, 치환 또는 비치환된 비페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 터페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 퀸퀴페닐옥시기(quinquephenyloxy) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[105] 본 발명의 일 예에서, 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 하기 화학식 4의 디(페트)아크릴레이트일 수 있다.

[106] <화학식 4>



[108] (상기 화학식 4에서, R⁵, R⁹는 각각 독립적으로 수소 또는 메틸기이고, R⁶, R⁸는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고, R⁷은 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이다).

[109] 예를 들면, 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기가 축합되지 않고 단일결합, 산소원자, 황원자, 치환 또는 비치환된 탄소수 1~4의 알킬렌기, 헤테로 원자로 치환 또는 비치환된 탄소수 3~6의 알킬렌기, 에테닐렌기, 에티닐렌기 또는 카르보닐기에 의하여 연결된 것을 의미한다. 예를 들어 상기 탄화수소는 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 트리페닐메틸렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 2-페닐-2-(페닐티오)에틸렌기, 2,2-디페닐프로필렌기, 디페닐메틸렌기 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[110] 화학식 1에서, a, b는 각각 0~2의 정수이며, a+b는 1 내지 4의 정수이며, 일 예에서, a+b는 1 또는 2이다.

[111] 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머의 분자량은 100g/mol 이상 1000g/mol 이하일 수 있으며, 130g/mol 이상 700g/mol 이하일 수 있으며, 150g/mol 이상 600g/mol 이하일 수 있다. 상기 범위 내에서 내플라즈마성이 우수하고, 표면조도가 낮으며, 투과율이 보다 우수한 유기층을 제공할 수 있다.

[112] 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 광경화성 모노머 총 중량에 대하여 약 5중량% 내지 약 45중량%, 보다 구체적으로 약 10중량% 내지 약 40중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서 점도가 유기층 형성에 적절한 동시에 내플라즈마성이 우수한 유기층을 제조할 수 있다.

[113] 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 방향족 탄화수소기를 포함하지 않으며, 광경화 작용기로 비닐기, 아크릴레이트기, 메타아크릴레이트기 중 하나 이상을 약 1 내지 약 20개, 구체적으로 약 1개 내지 약 6개 갖는 모노머를 포함할 수 있다. 비-방향족 탄화수소계 모노머는 광경화 작용기를 예를 들어, 약 1개 내지 약 3개, 약 1개 내지 약 2개, 약 1개, 또는 약 2개 포함할 수 있다.

[114] 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머의 분자량은 약 100g/mol 이상 약

500g/mol 이하일 수 있으며, 약 130g/mol 이상 약 400g/mol 이하일 수 있다. 상기 범위 내에서 공정적으로 보다 유리한 효과를 나타낼 수 있다.

[115] 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 광경화 작용기를 갖는, 단관능 모노머, 다관능 모노머, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[116] 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 (메트)아크릴레이트 모노머 일 수 있다. 구체적으로, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 비-방향족 탄화수소계 모노머는 탄소수 1~20의 알킬기, 탄소수 3~20의 시클로알킬기, 또는 히드록시기 및 탄소수 1~20의 알킬기를 갖는 불포화 카르본산 에스테르; 탄소수 1~20의 아미노 알킬기를 갖는 불포화 카르본산 에스테르; 탄소수 1~20의 포화 또는 불포화 카르본산의 비닐 에스테르; 시안화 비닐 화합물; 불포화 아미드 화합물; 모노 알코올 또는 다가 알코올의 단관능 또는 다관능 (메타)아크릴레이트 등이 될 수 있다. 상기 "다가 알코올"은 수산기를 2개 이상 갖는 알코올로서, 2~20개, 바람직하게는 2~10개, 더 바람직하게는 2~6개 갖는 알코올을 의미할 수 있다.

[117] 일 예에서, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 (메트)아크릴레이트 모노머는 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬 실릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기, 아민기, 에틸렌옥사이드기 등을 갖는, 모노(메트)아크릴레이트, 디(메트)아크릴레이트, 트리(메트)아크릴레이트, 테트라(메트)아크릴레이트 등일 수 있다.

[118] 구체적으로 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 (메트)아크릴레이트 모노머는 메틸 (메트)아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, 부틸 (메트)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메트)아크릴레이트, 헥실 (메트)아크릴레이트, 옥틸 (메트)아크릴레이트, 노닐 (메트)아크릴레이트, 데카닐 (메트)아크릴레이트, 운데카닐 (메트)아크릴레이트, 도데실 (메트)아크릴레이트, 시클로헥실 (메트)아크릴레이트 등의 (메트)아크릴산 에스테르를 포함하는 불포화 카르본산 에스테르; 2-아미노에틸 (메트)아크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸 (메트)아크릴레이트 등의 불포화 카르본산 아미노 알킬 에스테르; 비닐 아세테이트, 등의 포화 또는 불포화 카르본산 비닐 에스테르; (메트)아크릴로니트릴 등의 시안화 비닐 화합물; (메트)아크릴아미드 등의 불포화 아미드 화합물; 에틸렌글리콜 디(메트)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메트)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메트)아크릴레이트, 옥탄디올 디(메트)아크릴레이트, 노난디올 디(메트)아크릴레이트, 데칸디올 디(메트)아크릴레이트, 운데칸디올 디(메트)아크릴레이트, 도데칸디올 디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리(메트)아크릴레이트,

펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 디(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 헥사(메트)아크릴레이트 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[119] 본 발명의 일 예에서, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 방향족기를 포함하지 않는 비-방향족계로서, 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트, 아민기를 갖는 탄소수 1~20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트, 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트, 에틸렌옥사이드기를 갖는 디(메트)아크릴레이트 및 에틸렌옥사이드기를 갖는 트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메트)아크릴레이트 중 1종 이상을 포함할 수 있다.

[120] 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트는 구체적으로, 데실(메트)아크릴레이트, 운데실(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 트리데실(메트)아크릴레이트, 테트라데실(메트)아크릴레이트, 펜타데실(메트)아크릴레이트, 헥사데실(메트)아크릴레이트, 헵타데실(메트)아크릴레이트, 옥타데실(메트)아크릴레이트, 노나데실(메트)아크릴레이트, 아라키딜(메트)아크릴레이트 또는 이들의 혼합물일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[121] 아민기를 갖는 탄소수 1~20의 알킬기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트는 2-아미노에틸 (메트)아크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸 (메트)아크릴레이트 또는 이들의 혼합물일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[122] 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트는 예를 들어 탄소수 1~20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트일 수 있으며, 치환 또는 비치환된 장쇄의 알킬렌기를 포함하는 비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트일 수 있다. 이러한 장쇄의 알킬렌기를 포함하는 비-실리콘계 디(메트)아크릴레이트를 포함하는 경우, 밀봉재용 조성물은 증착 등의 방법으로, 유기발광소자 또는 유기발광소자를 봉지하는 무기층 상에 유기층을 형성하기에 용이하다. 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트는 예를 들어 옥탄디올디(메트)아크릴레이트, 노난디올디(메트)아크릴레이트, 데칸디올디(메트)아크릴레이트, 운데칸디올디(메트)아크릴레이트, 도데칸디올디(메트)아크릴레이트 또는 이들의 혼합물일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 상기 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트를 포함하는 경우 밀봉재용 조성물은 광경화율이 더욱 향상되고, 점도가 낮아질 수 있다.

[123] 에틸렌 옥사이드기를 갖는, 디(메트)아크릴레이트 또는 트리(메트)아크릴레이트는 구체적으로, 에틸렌글리콜 디(메트)아크릴레이트,

트리에틸렌글리콜 디(메트)아크릴레이트, 또는 이들의 혼합물일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [124] 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 광경화성 모노머 총 중량에 대하여 약 55중량% 내지 약 95중량%, 구체적으로 약 60중량% 내지 약 90중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서 디스플레이 밀봉재용 조성물의 점도가 유기층 형성에 적절할 수 있다.
- [125] 광경화성 모노머 즉 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머(비-방향족 탄화수소계 모노머)와 상기 화학식 1의 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머의 총합은 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 광경화성 모노머와 광중합 개시제의 합계 100중량부에 대하여 약 80중량부 내지 약 99.9중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 본 발명의 효과가 구현될 수 있다. 구체적으로 약 90중량부 내지 약 99.5중량부, 보다 구체적으로 약 92중량부 내지 약 99중량부로 포함될 수 있다.
- [126] 광중합 개시제는 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머와 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 경화시킬 수 있다.
- [127] 광중합 개시제는 광경화성 반응을 수행할 수 있는 통상의 광중합 개시제를 제한없이 포함한다. 예를 들어, 광중합 개시제는 트리아진계, 아세토페논계, 벤조페논계, 티오크산톤계, 벤조인계, 인계, 옥심계 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [128] 트리아진계 개시제로는 2,4,6-트리클로로-s-트리아진, 2-페닐-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(3',4'-디메톡시 스티릴)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(4'-메톡시 나프틸)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(p-메톡시 페닐)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(p-톨릴)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-비페닐-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 비스(트리클로로 메틸)-6-스티릴-s-트리아진, 2-(나프토-1-일)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2-(4-메톡시 나프토-1-일)-4,6-비스(트리클로로 메틸)-s-트리아진, 2,4-트리클로로 메틸(피페로닐)-6-트리아진, 2,4-(트리클로로 메틸(4'-메톡시 스티릴))-6-트리아진 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [129] 아세토페논계 개시제로는, 2,2'-디에톡시 아세토페논, 2,2'-디부톡시 아세토페논, 2-히드록시-2-메틸 프로피오페논, p-t-부틸 트리클로로 아세토페논, p-t-부틸 디클로로 아세토페논, 4-클로로 아세토페논, 2,2'-디클로로-4-페녹시 아세토페논, 2-메틸-1-(4-(메틸티오)페닐)-2-모폴리노 프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸 아미노-1-(4-모폴리노 페닐)-부탄-1-온, 이들의 혼합물일 수 있다.
- [130] 벤조페논계 개시제로는 벤조페논, 벤조일 안식향산, 벤조일 안식향산 메틸, 4-페닐 벤조페논, 히드록시 벤조페논, 아크릴화 벤조페논, 4,4'-비스(디메틸

- 아미노)벤조페논, 4,4'-디클로로 벤조페논, 3,3'-디메틸-2-메톡시 벤조페논 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [131] 티오크산톤계 개시제로는 티오크산톤, 2-메틸 티오크산톤, 이소프로필 티오크산톤, 2,4-디에틸 티오크산톤, 2,4-디이소프로필 티오크산톤, 2-클로로 티오크산톤 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [132] 벤조인계 개시제로는 벤조인, 벤조인 메틸 에테르, 벤조인 에틸 에테르, 벤조인 이소프로필 에테르, 벤조인 이소부틸 에테르, 벤질 디메틸 케탈 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [133] 인계 개시제로는 비스벤조일페닐 포스핀옥사이드, 트리메틸벤조일디페닐 포스핀옥사이드 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다.
- [134] 옥심계로는 2-(o-벤조일옥심)-1-[4-(페닐티오)페닐]-1,2-옥탄디온 및 1-(o-아세틸옥심)-1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]에탄온, 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [135] 또한, 상기 광중합 개시제 대신에, 카바졸계, 디케톤류, 술포늄계, 요오드늄계, 디아조계, 비이미다졸계 등의 광산 발생제 또는 광중합 개시제를 사용할 수도 있다.
- [136] 광중합 개시제는 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 광경화성 모노머와 광중합 개시제의 합계 100중량부에 대하여 약 0.1중량부 내지 약 20중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 노광시 광중합이 충분히 일어날 수 있고, 광중합 후 남은 미반응 개시제로 인하여 투과율이 저하되는 것을 막을 수 있다. 구체적으로 약 0.5 내지 약 10중량부, 보다 구체적으로 약 1 내지 약 8중량부로 포함될 수 있다. 또한, 상기 광중합 개시제는 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 약 0.1중량% 내지 약 10중량%, 구체적으로 약 0.1중량% 내지 약 8중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 광중합이 충분히 일어날 수 있고, 남은 미반응 개시제로 인해 투과율이 저하되는 것을 막을 수 있다.
- [137] 본 발명 다른 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머, 광중합 개시제 및 산화방지제를 포함할 수 있다. 산화방지제를 더 포함하는 점을 제외하고는 본 발명 일 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물과 실질적으로 동일하다.
- [138] 산화방지제는 붕지층의 열적 안정성을 향상시킬 수 있다. 산화 방지제는 페놀계, 퀴논계, 아민계 및 포스파이트계로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 산화 방지제는 테트라키스[메틸렌(3,5-디-*t*-부틸-4-히드록시히드로신나메이트)]메탄, 트리스(2,4-디-*tert*-부틸페닐)포스파이트 등을 들 수 있다.
- [139] 산화방지제는 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 광경화성 모노머와 광중합 개시제의 합계 100중량부에 대하여 약 0.01중량부 내지 약 3중량부, 구체적으로는 약 0.01중량부 내지 약 1중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위에서, 유기층은 우수한 열 안정성을 나타낼 수 있다.

- [140] 본 발명 또 다른 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머, 광중합 개시제 및 열안정제를 포함할 수 있다. 열안정제를 더 포함하는 점을 제외하고는 본 발명 일 실시예에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물과 실질적으로 동일하다. 그 결과, 본 발명 또 다른 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물은 밀봉재용 조성물의 상온에서의 점도 변화를 억제할 수 있다. 뿐만 아니라, 열안정제를 포함하지 않는 밀봉재용 조성물 대비 광투과율과 광경화율을 더 높이고, 플라즈마 식각률을 더 낮출 수 있다. 열안정제를 더 포함하는 점을 제외하고는 본 발명 일 실시예의 디스플레이 밀봉재용 조성물과 동일하다. 이에, 이하에서는 열안정제에 대해서만 설명한다.
- [141] 열안정제는 밀봉재용 조성물에 포함되어 조성물의 상온에서의 점도 변화를 억제하는 것으로, 통상의 열안정제를 제한없이 사용할 수 있다. 예를 들면 열안정제는 입체 장애가 있는(sterically hindered) 페놀성 열안정제를 사용할 수 있다. 구체적으로, 폴리(디-사이클로펜타디엔-코-p-크레졸), 옥타데실-3-(3,5-디-터트-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트, 2,6-디-터트-부틸-4-메틸페놀, 2,2'-메타노-비(4-메틸-6-tert-부틸-페놀), 6,6'-디-터트-부틸-2,2'-티오디-p-크레졸, 트리스(4-터트-부틸-3-히드록시-2,6-디메틸벤질)이소시아누레이트, 트리에틸렌글리콜-비스(3-터트-부틸-4-히드록시-5-메틸페닐), 4,4'-티오비스(6-터트-부틸-m-크레졸), 3,3'-비스(3,5-디-터트-부틸-4-히드록시페닐)-N,N'-헥사메틸렌-디프로피온아미드, 펜타에리트리톨 테트라키스(3-(3,5-디-터트-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트), 스테아릴-3,5-디-터트-부틸-4-히드록시페닐프로피오네이트, 펜타에리트리톨테트라키스 1,3,5-트리스(2,6-디-메틸-3-히드록시-4-터트-부틸-벤질)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(3,5-디-터트-부틸-4-히드록시벤질)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(2-히드록시에틸)이소시아누레이트-트리스(3,5-디-터트-부틸히드록시페닐프로피오네이트) 중 하나 이상을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [142] 열안정제는 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물 중 고형분 기준으로 광경화성 모노머와 광중합 개시제의 합계에 대하여 약 2000ppm 이하, 예를 들면 약 0.01ppm 내지 약 2000ppm, 예를 들면 약 100ppm 내지 약 1000ppm으로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 열안정제는 밀봉재용 조성물의 액상 상태의 저장안정성과 공정성을 더욱 좋게 할 수 있다.
- [143] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 자외선을 약 10mW/cm² 내지 약 500mW/cm²에서 약 1초 내지 약 100초 동안 조사하여 경화할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [144] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 하기 식 1로 표시되는

플라즈마 식각률이 약 400nm/min 이하이고, 표면조도(roughness)가 약 2nm 이하인 유기층을 구현할 수 있다:

[145] <식 1>

[146] 플라즈마 식각률(nm/min) = (T0 - T1)/M

[147] (상기 식 1에서, T0는 기재 상에 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물을 스프레이로 도포하고 자외선을 100mW/cm²로 10초 동안 조사하여 경화시켜 제조된 샘플의 두께(단위:nm)이고, T1은 상기 제조된 샘플을 2500W ICP 전원, 300W RF 전원, DC 바이어스 200V, 아르곤(Ar) 유량 50 sccm, 10mtorr 압력 조건에서 1분간 플라즈마 처리한 후의 두께(단위:nm)이고, 상기 T0 및 T1은 기재 두께를 제외한 두께를 나타낸 것이고, M은 플라즈마 처리시간(단위:min)이다).

[148] 상기 범위에서, 유기발광소자 또는 유기발광소자 상에 형성된 무기층에 유기층 형성시 플라즈마 처리에 의해 유기층이 손상되는 플라즈마 식각률이 현저하게 낮아 내플라즈마성이 높은 유기 보호층을 제공할 수 있다. 구체적으로, 상기 플라즈마 식각률은 약 400nm/min 이하, 구체적으로 약 10 내지 약 390nm/min일 수 있으며, 약 10 내지 약 385nm/min 일 수 있다. 상기 식 1로 표시되는 플라즈마 식각률이 약 400nm/min를 초과하는 경우 유기층의 손상이 증가하여 유기발광소자의 신뢰성이 떨어진다.

[149] 표면조도는 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물을 기재에 증착하였을 때의 표면 굴곡을 측정한 증착 표면조도로서, 표면조도가 낮을수록 디스플레이의 평탄성에 기여할 수 있다.

[150] 본 발명에서 말하는 표면조도는 당업자에게 알려진 일반적인 방법에 따른 조도 측정법에 의한 방법일 수도 있다. 예를 들어, 원자력 현미경(Atomic Force Microscope; AFM)을 이용하여 측정할 수 있다. 본 발명에서, AFM(Atomic Force Microscope)으로 측정시 표면조도(증착 표면조도)는 약 2nm 이하가 바람직하며, 약 0nm 내지 약 2nm, 0nm 내지 약 1.9nm, 약 0nm 내지 약 1.85nm일 수 있다. 표면조도가 약 2nm 이하인 경우, 표면이 평탄한 유기층을 제공할 수 있으며, 유기층 증착 이후 형성되는 무기 보호층이 평탄하게 증착될 수 있다. 표면조도가 약 2nm를 초과하는 경우 유기층이 평탄화되지 않고, 유기층 표면에 무기층이 증착되는 경우에 무기층이 깨지게 되는 원인이 될 수 있다.

[151] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 아웃가스 발생량이 약 2000ppm 이하인 유기층을 제조할 수 있다. 상기 범위 내에서, 장치용 부재의 수명이 길어져 신뢰성이 높아질 수 있다. 구체적으로는 아웃가스 발생량은 약 10ppm 내지 약 1000ppm일 수 있다.

[152] 아웃가스 발생량은 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 유리 기판 위에 디스플레이 밀봉재용 조성물을 도포하고, 자외선을 100mW/cm²으로 10초 동안 조사하여 경화시켜 도막 두께 5μm의 경화된 시편을 형성한다. 도막 두께 5μm에 대해 TD-GC/MS(TD: JTD505III, GC/MS: Clarus 600, Perkin Elmer사) 장비로 일정 면적(1x5cm²)에 대하여 40°C에서 320°C까지 10°C/min의 승온속도로 가열포집된

아웃가스 발생량을 측정한다.

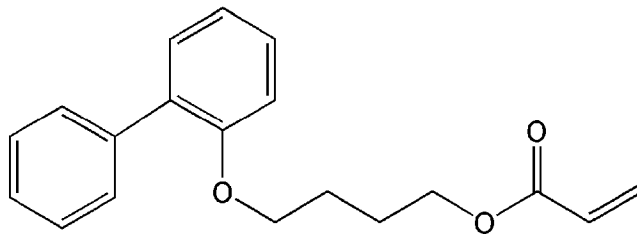
- [153] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 경화 후 측정된 색좌표값 YI(ASTM D1925에 의함)가 약 0.5 이하인 유기층을 제조할 수 있다. 상기 범위 내에서 디스플레이 밀봉재가 투명하며, 백색광에 가까운 빛을 투과하여 디스플레이에 적용될 수 있다. 구체적으로, 색좌표값 YI는 약 0.1 내지 약 0.5일 수 있다.
- [154] 색좌표값은 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들어, 유리 기판 위에 디스플레이 밀봉재용 조성물을 도포하고, 자외선을 100mW/cm²으로 10초 동안 조사하여 경화시켜 도막 두께 5 μ m의 경화된 시편을 형성한다. 도막 두께 5 μ m에 대해 UV-visible spectrophotometer(UV-2450, SHIMADZU사) 분석장비를 이용하여 파장 300nm-800nm에 대한 Transmittance를 측정된 후 색좌표값 YI(ASTM D1925)을 계산한다.
- [155] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 전광선 투과율이 90% 이상 100% 이하, 구체적으로 95% 이상 100% 이하로 투과율이 높아 투명한 유기보호층을 제공할 수 있다. 상기 전광선 투과율 및 헤이즈는 ASTM D1003-95에 따라 파장 400nm 내지 700nm에서 헤이즈미터(NDH-5000, Nippon Denshoku사)를 사용하여 전광선 투과율을 측정하였다.
- [156] 본 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물은 발광 전면부에 도포되어 사용되는 용도로 색상을 나타내지 않고 투명해야한다. 디스플레이 밀봉재가 색상을 나타내는 경우 디스플레이 광원에서 구현된 빛이 전면부에 위치한 밀봉재 투과 이후 색좌표가 어긋나 구현하고자 하는 색상이 왜곡되는 문제점이 발생될 수 있다. 또한 투명도가 낮아질수록 전면부에 발광된 빛의 효율이 떨어져 디스플레이가 선명하게 보이지 않을 수 있다.
- [157] 도 1에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치(100)는 유기발광소자(120)를 구동하기 위한 구동 회로부를 포함할 수 있다. 또한, 도 1에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치는 기판(110)과, 유기발광소자(120) 사이에 TFT(thin film transistor) 층과 버퍼(buffer)층이 더 형성될 수도 있다. TFT 층은 유기발광소자를 구동하는 것으로, 게이트라인, 데이터 라인, 구동 전원 라인, 기준 전원 라인 및 커패시터를 포함할 수 있다.
- [158] 또한, 도 1에서 도시되지 않았지만, 유기발광표시장치는 봉지층을 덮는 접착층, 접착층 상에 접착되어 유기발광소자를 봉지하는 기판을 더 포함할 수도 있다. 접착층은 투명 접착 필름이 될 수 있다. 접착층, 기판을 형성하는 재료는 당업자에게 알려진 통상의 재료를 포함할 수 있다.
- [159] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치를 설명한다.
- [160] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(200)는 기판(110), 유기발광소자(120) 및 봉지층(130')을 포함하고, 봉지층(130')은 유기발광소자(120)를 봉지할 수 있다.

- [161] 봉지층(130')이 제1무기층(131), 제1유기층(132), 제2무기층(133), 제2유기층(134) 및 제3무기층(135)을 포함하고, 제2무기층(133)은 제3무기층(135)의 적어도 일부분과 접촉되도록 형성되고, 제2유기층(134)은 제2무기층(133)과 제3무기층(135) 사이에 형성된 영역 내부에 배치되는 것을 제외하고는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치와 실질적으로 동일하다.
- [162] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 설명한다.
- [163] 본 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기판에 유기발광소자를 형성하고, 상기 유기발광소자 위에 무기층과 유기층이 교대로 형성된 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기층은 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성될 수 있다.
- [164] 기판에 유기발광소자를 형성한다. 먼저 기판에 양극을 형성하고, 진공증착, 스퍼터링, 플라즈마 도금 및 이온 도금과 같은 건식 성막법, 또는 스핀코팅, 침지법, 유동코팅법과 같은 습식 성막법에 의해 발광층 등을 형성하고, 그 위에 음극을 형성함으로써, 기판에 유기발광소자를 형성한다.
- [165] 무기층은 적절한 방법에 의해 형성되는데 스퍼터링, 증발, 승화, CVD, PECVD, ECR-PECVD(electron cyclotron resonance plasma enhanced chemical vapor deposition) 및 이들의 조합을 포함하는 통상의 진공 공정에 의해 형성될 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 유기층은 증착, 스핀코팅, 인쇄, 잉크젯 인쇄 및/또는 스프레이법을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

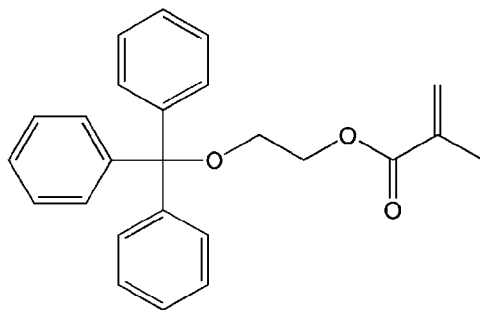
발명의 실시를 위한 형태

- [166] 이하, 실시예, 비교예 및 시험예를 들어 본 발명의 구성 및 효과를 보다 구체적으로 설명한다. 그러나 이들 실시예, 비교예 및 시험예는 본 발명에 대한 이해를 돕기위해 예시의 목적으로만 제공된 것일 뿐 본 발명의 범주 및 범위가 하기 실시예, 비교예 및 시험예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [167] **제조예 1**
- [168] 냉각관과 교반기를 구비한 3000ml 반응기에 디클로로메탄(dichloromethane, 시그마알드리치社) 300ml를 넣고, 4-히드록시부틸아크릴레이트(4-hydroxibutyl acrylate, 신나까무라社) 200g과 트리에틸아민 168g을 넣고, 플라스크 내 온도를 0°C로 내린 후 p-톨루엔설폰닐클로라이드(p-toluene sulfonyl chloride, 시그마알드리치社) 278g을 디클로로메탄 500ml에 녹인 용액을 2시간 동안 적하하며 교반하였다. 추가로 5시간 교반 후 잔류 용매를 증류로 제거하였다. 얻어진 화합물 300g을 아세토니트릴(acetonitrile, 시그마알드리치社) 1000ml에 넣고 포타슘카보네이트(potassium carbonate, 시그마알드리치社) 220g과 2-페닐페놀(2-phenylphenol, 시그마알드리치社) 141g을 추가하고 80°C에서 교반하였다. 잔류 용매와 반응 잔류물을 제거하여, 하기 화학식 5의 화합물(분자량 296.36)을 HPLC 순도 93%로 얻었다.

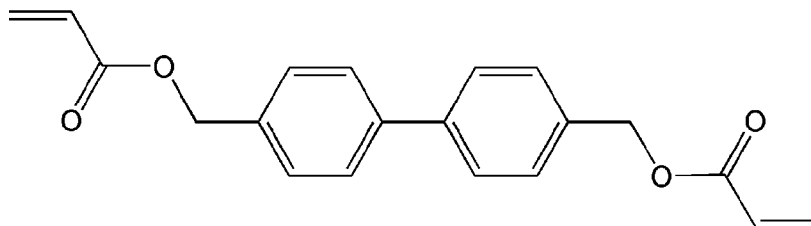
[170]



[174]



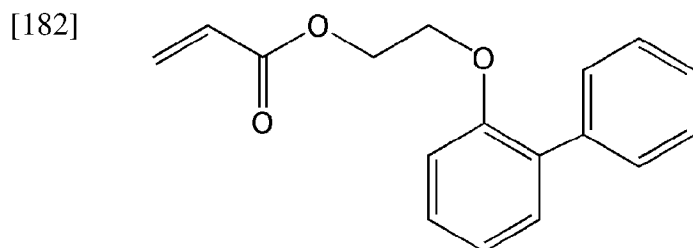
[178]



[179] **제조예 4**

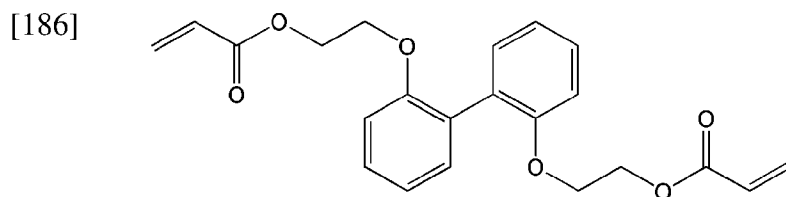
[180] 냉각관과 교반기를 구비한 3000ml 반응기에 디클로로메탄(dichloromethane, 시그마알드리치社) 300ml를 넣고, 2-히드록시에틸아크릴레이트(2-hydroxyethyl acrylate, 신나까무라社) 200g과 트리에틸아민 168g을 넣고, 플라스크 내 온도를 0°C로 내린 후 p-톨루엔설포닐클로라이드(p-toluene sulfonyl chloride, 시그마알드리치社) 278g을 디클로로메탄 500ml에 녹인 용액을 2시간 동안 적하하며 교반하였다. 추가로 5시간 교반 후 잔류 용매를 증류로 제거하였다. 얻어진 화합물 300g을 아세토니트릴(acetonitrile, 시그마알드리치社) 1000ml에 넣고 포타슘카보네이트(potassium carbonate, 시그마알드리치社) 220g과 2-페닐페놀(2-phenylphenol, 시그마알드리치社) 141g을 추가하고 80°C에서 교반하였다. 잔류 용매와 반응 잔류물을 제거하여, 하기 화학식 8의 화합물(분자량 296.36)을 HPLC 순도 93%로 얻었다.

[181] <화학식 8>

[183] **제조예 5**

[184] 냉각관과 교반기를 구비한 3000ml 반응기에 디클로로메탄(dichloromethane, 시그마알드리치社) 300ml를 넣고, 2-히드록시에틸아크릴레이트(2-hydroxyethyl acrylate, 시그마알드리치社) 400g과 트리에틸아민 168g을 넣고, 플라스크 내 온도를 0°C로 내린 후 p-톨루엔설포닐클로라이드(p-toluene sulfonyl chloride, 시그마알드리치社) 278g을 디클로로메탄 500ml에 녹인 용액을 2시간 동안 적하하며 교반하였다. 추가로 5시간 교반 후 잔류 용매를 증류로 제거하였다. 얻어진 화합물 300g을 아세토니트릴(acetonitrile, 시그마알드리치社) 1000ml에 넣고 포타슘카보네이트(potassium carbonate, 시그마알드리치社) 220g과 2,2'-비페놀(2,2'-biphenol, 시그마알드리치社) 141g을 추가하고 80°C에서 교반하였다. 잔류 용매와 반응 잔류물을 제거하여, 하기 화학식 9의 화합물(분자량 382.41)을 HPLC 순도 91%로 얻었다.

[185] <화학식 9>

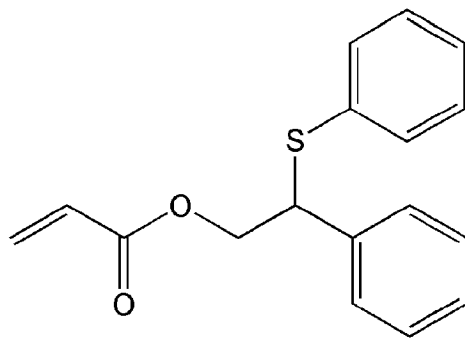
[187] **제조예 6**

[188] 냉각관과 교반기를 구비한 1000ml 반응기에 벤젠 사이올(benzene thiol) 100g,

디클로로메탄(dichloromethane, 시그마알드리치社) 200ml에 징크 퍼클로레이트(zinc perchlorate, 시그마알드리치社) 8.2g을 넣고 교반하다가 스티렌 옥사이드(strene oxide, 시그마알드리치社) 109.05g를 천천히 적하하여 상온에서 반응을 진행한다. 4시간 후 물과 디클로로메탄을 이용하여 무기물을 제거한 후 잔류 용매를 증류하여 192g의 1차 생성물을 얻었다. 2000ml 반응기에 얻어진 1차 생성물 150g과 트리에틸아민(triethylamine, 시그마알드리치社) 70.31g, 디클로로메탄 500ml를 0°C에서 교반하다가 아크릴로일클로라이드(acryloyl chloride, 시그마알드리치社) 64.84g을 천천히 적하하여 반응을 진행한다. 적하가 완료된 후 온도를 천천히 상온으로 올린 후 추가로 4시간 교반한다. 반응 종료 후 노말헥산(n-hexane, 대정화금社)으로 정제하여 염과 불순물을 제거하고, 잔류용제를 감압 증류하여, 하기 화학식 10의 화합물(분자량 284.37)을 HPLC 순도 85%로 얻었다.

[189] <화학식 10>

[190]



[191] 하기 실시예 및 비교예에서 사용된 성분은 다음과 같다.

[192] (A) 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머:

[193] (a1) 도데칸디올 디메타아크릴레이트(dodecandiol dimethacrylate, Satomer사)

[194] (a2) 트리에틸렌글리콜 디메타아크릴레이트(triethylene glycol dimethacrylate, BASF사)

[195] (a3) 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, BASF사)

[196] (a4) 2-디메틸아미노에틸 아크릴레이트(2-dimethylaminoethyl acrylate, ACROS사)

[197] (B) 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머:

[198] (b1) 제조예 1의 모노머

[199] (b2) 제조예 2의 모노머

[200] (b3) 제조예 3의 모노머

[201] (b4) 제조예 4의 모노머

[202] (b5) 제조예 5의 모노머

[203] (b6) 제조예 6의 모노머

[204] (b7) CP-011 (4-큐밀페녹시에틸 아크릴레이트, 한농화성사)

- [205] (b8) 비스페놀 A 디메타크릴레이트(bisphenol A dimethacrylate, Aldrich사)
- [206] (b9) BPM-102 (비스페놀 A 에톡시레이티드(10) 디메타크릴레이트, 한농화성사)
- [207] (b10) 비스페놀 F 에톡시레이티드(2) 디아크릴레이트 (bisphenol F ethoxylated(2) diacrylate, Aldrich사)
- [208] (C) 광중합 개시제: 인계 개시제(Darocur TPO, BASF사)
- [209] 실시예 1
- [210] (a1) 90중량부, (b1) 10중량부 및 (C) 5중량부를 125ml 갈색 폴리프로필렌병에 넣고, 셰이커를 이용하여 3시간 동안 교반하여 실시예 1의 디스플레이 밀봉재용 조성물을 제조하였다.
- [211] 실시예 2~25 및 비교예 1~15
- [212] 각 성분의 종류 및 함량을 하기 표 1 내지 표 4에 기재된 바와 같이 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 디스플레이 밀봉재용 조성물을 제조하였다.
- [213] 물성 평가
- [214] (1) 플라즈마 식각률(%): 두께 $525 \pm 25 \mu\text{m}$ 의 실리콘 웨이퍼 위에 상기 실시예 및 비교예의 디스플레이 밀봉재용 조성물을 스프레이로 도포하고 자외선을 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 로 10초 동안 조사하여 경화시켜 형성한 유기층 두께 $5 \mu\text{m}$ 의 시편을 제조하였다. 제조된 시편을 ICP dry etcher(Plasma lab system 133, Oxford instruments사)를 사용하여 ICP power 2500W, RE power 300W, DC bias 200V, Ar flow 50 sccm, 압력 10mtorr 조건에서 아르곤 가스를 1분간 플라즈마 처리하였다. 플라즈마 식각률은 플라즈마 처리 전의 유기 보호층의 두께(T0)와 처리 후의 유기 보호층의 두께(T1)를 측정하여 하기 식 1에 의하여 계산하였으며, 하기 표 1 내지 표 4에 결과를 나타내었다. 상기 T0 및 T1은 기재 두께를 제외한 두께를 나타내며, M은 플라즈마 처리시간(min)이다.
- [215] <식 1>
- [216] $\text{플라즈마 식각률}(\text{nm}/\text{min}) = (T0 - T1)/M$
- [217] (2) 표면조도(roughness, nm): 상기 (1)에서와 같은 시편을 제조하여, 원자력 현미경(XE-100, Park systems사)에 시편을 놓은 뒤 Head Mode를 contact Mode로, PSPD Display Window: $A+B \rightarrow 1\text{V}$, $A-B \rightarrow -500\text{mV} \sim +500\text{mV}$ 로 설정하여 측정하였다.
- [218] (3) 색차표값 YI(ASTM D1925): 상기 (1)의 방식으로 제조한 시편에 대해 UV-visible spectrophotometer(UV-2450, SHIMADZU사) 분석장비를 이용하여 파장 300nm-800nm에 대한 Transmittance를 측정한 후 색차표값 YI(ASTM D1925)을 계산한다.
- [219] (4) 광투과율(%): 상기 (1)의 방식으로 제조한 시편을 ASTM D1003-95에 따라 파장 400~700nm에서 헤이즈미터(NDH-5000, Nippon Denshoku사)를 사용하여 전광선 투과율을 측정하였다.

[220] [표1]

단위:중량 부		실시예												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(A)	(a1)	90	80	70	60	60	60	-	-	-	-	-	60	60
	(a2)	-	-	-	-	-	-	60	50	-	-	-	-	-
	(a3)	-	-	-	-	-	-	20	-	30	30	-	-	-
	(a4)	-	-	-	-	-	-	-	20	30	30	60	-	-
(B)	(b1)	10	20	30	40	-	-	20	30	-	-	-	-	-
	(b2)	-	-	-	-	40	-	-	-	40	-	20	-	-
	(b3)	-	-	-	-	-	40	-	-	-	40	20	-	-
	(b4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-
	(b5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40
	(b6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(C)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
플라즈마 식각률(nm /min)	5	38	364	357	331	328	342	353	341	320	336	326	325	342
표면조도(n m)	4	1.2	1.33	1.52	1.83	1.86	1.65	1.44	1.64	1.87	1.73	1.74	1.83	1.54
색좌표값 YI	1	0.4	0.41	0.41	0.41	0.4	0.42	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.41	0.41
광투과율(%)		99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

[221]

[222] [표2]

단위:중량 부		실시예											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
(A)	(a1)	60	-	-	-	-	-	60	60	60	60	-	-
	(a2)	-	50	-	60	-	30	-	-	-	-	70	-
	(a3)	-	-	30	-	70	-	-	-	-	-	-	70
	(a4)	-	20	30	-	-	30	-	-	-	-	-	-
(B)	(b1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
	(b2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b3)	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b4)	-	30	-	-	20	-	35	35	35	35	-	-
	(b5)	-	-	40	20	-	20	-	-	-	-	20	-
	(b6)	40	-	-	-	10	20	-	-	-	-	-	-
	(b7)	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
	(b8)	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	10	-
	(b9)	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
	(b10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	10
(C)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
플라즈마 식각률(nm /min)		360	340	335	338	348	328	323	320	320	321	354	352
표면조도(nm)		1.74	1.64	1.68	1.53	1.74	1.52	1.83	1.82	1.83	1.82	1.63	1.64
색좌표값 YI		0.43	0.42	0.41	0.41	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
광투과율(%)		100	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

[223]

[224] [표3]

단위: 중량부		비교예							
		1	2	3	4	5	6	7	8
(A)	(a1)	100	50	60	95	-	-	-	-
	(a2)	-	-	40	-	40	-	-	50
	(a3)	-	-	-	5	-	20	-	-
	(a4)	-	-	-	-	-	20	40	-
(B)	(b1)	-	50	-	-	60	-	-	-
	(b2)	-	-	-	-	-	-	30	20
	(b3)	-	-	-	-	-	60	30	-
	(b4)	-	-	-	-	-	-	-	30
	(b5)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b6)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b7)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b8)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b9)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(b10)	-	-	-	-	-	-	-	-
(C)		5	5	5	5	5	5	5	5
플라즈마 식각률(nm/min)		418	327	610	820	280	314	308	312
표면조도(nm)		1.14	2.16	1.24	1.22	3.42	2.43	3.13	2.24
색좌표값 YI		0.41	0.41	0.41	0.41	0.45	0.46	0.44	0.41
광투과율(%)		99	99	99	99	99	99	99	99

[225]

[226] [표4]

단위:중량부		비교예						
		9	10	11	12	13	14	15
(A)	(a1)	-	-	50	-	-	30	-
	(a2)	-	-	-	-	30	-	-
	(a3)	30	-	-	50	-	-	50
	(a4)	-	40	-	-	20	20	-
(B)	(b1)	-	-	-	-	-	-	30
	(b2)	-	-	-	-	-	-	-
	(b3)	-	-	-	-	-	-	-
	(b4)	40	-	-	-	-	-	-
	(b5)	30	30	-	-	30	-	-
	(b6)	-	30	-	30	-	30	-
	(b7)	-	-	50	20	-	-	-
	(b8)	-	-	-	-	20	-	-
	(b9)	-	-	-	-	-	-	20
	(b10)	-	-	-	-	-	20	-
(C)		5	5	5	5	5	5	5
플라즈마 식각률(nm/min)		296	310	324	318	287	320	322
표면조도(nm)		3.35	3.14	2.54	2.43	3.65	2.44	2.42
색차표값 YI		0.41	0.43	0.46	0.45	0.48	0.45	0.45
광투과율(%)		99	100	99	99	95	99	99

[227] 상기 표 1 내지 표 4의 결과에서, 실시예의 경우 플라즈마 식각률이 낮아 내플라즈마성이 현저하게 우수한 동시에, 표면조도값이 2nm 이하로, 평탄성이 우수하다. 또한, 색차표값 YI(ASTM D1925)가 0.50 이하이고 광투과율이 높으므로, 투명한 유기층을 제공할 수 있다. 반면, 비교예의 경우 실시예에 비해 식각률이 높게 나타나거나 표면조도가 높게 나타나는 문제점이 있다.

[228] 즉, 본 발명의 유기발광표시장치에 사용되는 밀봉재용 조성물은 내플라즈마성이 높고, 표면조도가 낮아 평탄성이 우수한 유기층을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 유기발광표시장치는 이러한 유기층이 무기층 사이에 형성됨으로써 무기층의 표면조도 값이 낮아 평탄한 봉지층이 만들어질 수 있고,

봉지층이 박형화되는 효과가 있다.

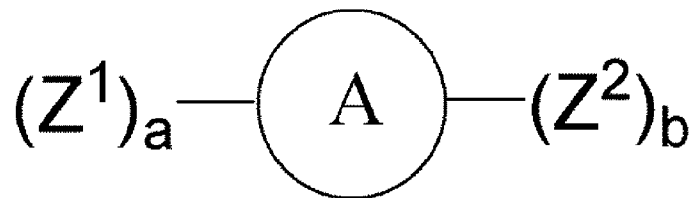
[229] 더욱이, 본 발명의 유기발광표시장치에 사용되는 밀봉재용 조성물은 내플라즈마가 강하므로 비교예보다 외부요인에 의한 손상 방지 효과가 보다 우수한바, 본 발명의 유기발광표시장치는 내구성이 우수한 효과가 있다.

[230] 이상 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 기관, 상기 기관 상에 형성된 유기발광소자 및 상기 유기발광소자를 밀봉하는 봉지층을 포함하고,
상기 봉지층은 2 이상의 무기층과 하나 이상의 유기층이 교대로 적층된 구조를 포함하고,
상기 무기층 및 그와 이웃하는 상기 무기층은 적어도 일부분이 서로 접촉되어 있고,
상기 유기층은 디스플레이 밀봉재용 조성물로 형성되고,
상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 광경화성 모노머 및 광중합 개시제를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는, 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머; 및 하기 화학식 1의 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머를 약 5중량% 내지 약 45중량%로 포함하고, 상기 광경화성 모노머는 상기 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머를 약 55중량% 내지 약 95중량%로 포함하는 것인, 유기발광표시장치:

<화학식 1>

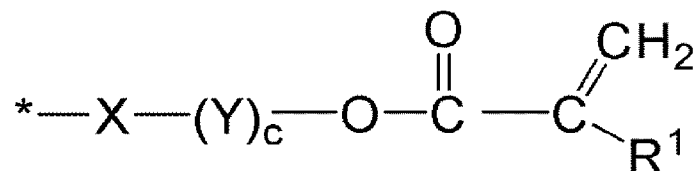


(상기 화학식 1에서, A는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이고,

Z¹, Z²는 각각 독립적으로 하기 화학식 2이고,

a, b는 각각 0~2의 정수이며, a+b는 1 내지 4의 정수이다:

<화학식 2>



(상기 화학식 2에서, *는 상기 화학식 1의 A의 탄소에 대한 연결부이고,

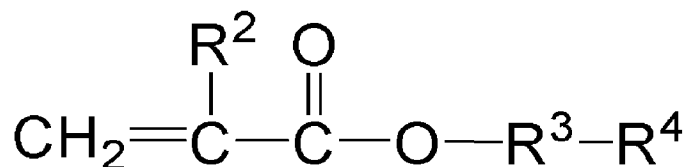
X는 단일결합, O, 또는 S이고,

Y는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고,

R¹은 수소 또는 탄소수 1~5의 알킬기이며,

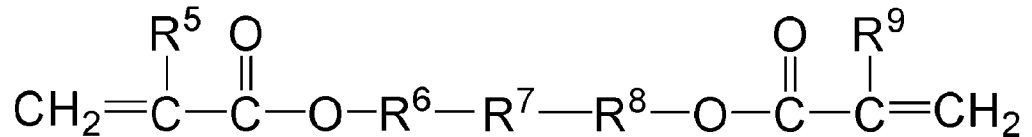
c는 0 또는 1이다).

- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 무기층은 제1무기층 및 제2무기층을 포함하고, 상기 유기층은 제1유기층을 포함하고, 상기 봉지층은 상기 제1무기층, 상기 제1유기층, 및 상기 제2무기층이 교대로 적층된 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 봉지층은 그의 에지부에서 상기 제1무기층과 상기 제2무기층이 순차적으로 적층된 구조를 갖는 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 제1무기층과 상기 제2무기층은 면적이 서로 동일한 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 제2무기층은 상기 제1유기층을 감싸도록 형성되는 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 무기층들의 각각의 면적은 서로 동일한 것이거나, 상기 유기발광소자로부터 멀어질수록 면적이 커지는 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 유기층 하나의 두께는 약 $0.2\mu\text{m}$ 내지 약 $15\mu\text{m}$ 인 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 무기층은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산소 질화물, ZnSe, ZnO, Sb_2O_3 , Al_2O_3 , In_2O_3 , SnO_2 중 하나 이상으로 형성되는 것인, 유기발광표시장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 모노(메트)아크릴레이트 및 디(메트)아크릴레이트 중 하나 이상인 유기발광표시장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 모노(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 3으로 표시되는 유기발광표시장치:
- <화학식 3>



(상기 화학식 3에서, R^2 는 수소 또는 메틸기이고, R^3 는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고, R^4 는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이다).

- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 디(메트)아크릴레이트는 하기 화학식 4로 표시되는 유기발광표시장치:
- <화학식 4>



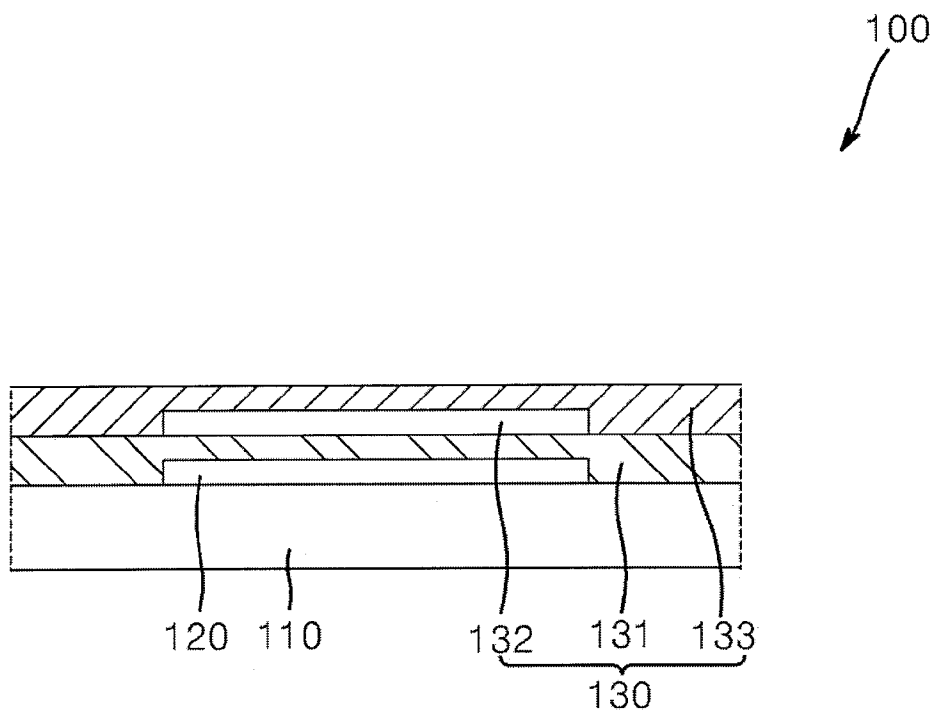
(상기 화학식 4에서, R⁵, R⁹는 각각 독립적으로 수소 또는 메틸기이고, R⁶, R⁸은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소수 1~10의 직쇄상 알킬렌기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1~20의 알콕시렌기이고, R⁷은 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소이다).

- [청구항 12] 제1항에 있어서, 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 4-(메트)아크릴옥시-2-하이드록시벤조페논, 에틸-3,3-디페닐(메트)아크릴레이트, 벤조일옥시페닐(메트)아크릴레이트, 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트, 에톡시레이티드 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트, 비스페놀 F 디(메트)아크릴레이트, 에톡시레이티드 비스페놀 F 디(메트)아크릴레이트, 4-큐밀페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 에톡시레이티드 비스페닐플루오렌디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시에틸디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시프로필(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시프로필디(메트)아크릴레이트, 2-페닐페녹시부틸(메트)아크릴레이트, 2,2'-페닐페녹시부틸디(메트)아크릴레이트, 2-(3-페닐페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트, 2-페닐-2-(페닐티오)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(트리페닐메틸옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 4-(트리페닐메틸옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)부틸(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 2-(비페닐-2-일옥시)프로필(메트)아크릴레이트, 4-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 3-(비페닐-2-일옥시)에틸(메트)아크릴레이트, 2-(4-벤질페닐)에틸(메트)아크릴레이트,

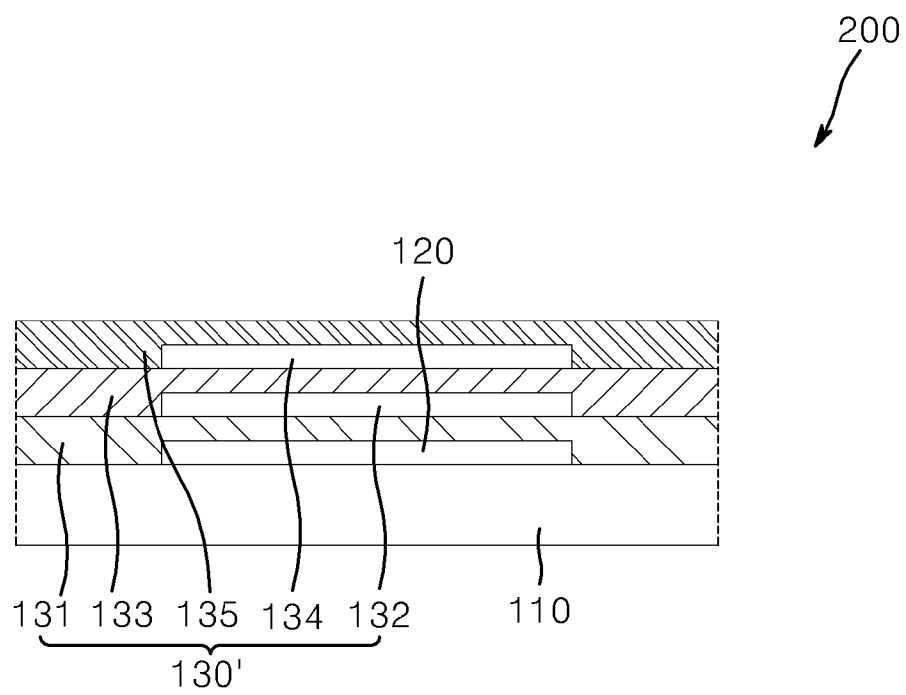
4,4'-디((메트)아크릴로일옥시메틸)비페닐,
2,2'-디(2-(메트)아크릴로일옥시에톡시)비페닐 또는 이들의 혼합물 중의
하나인 것인 유기발광표시장치.

- [청구항 13] 제1항에 있어서, 상기 2개 이상의 페닐기를 포함하는 탄화수소 또는 2개 이상의 페닐기를 포함하는 헤테로원자 함유 탄화수소는 치환 또는 비치환된 비페닐기, 치환 또는 비치환된 트리페닐메틸기, 치환 또는 비치환된 터페닐기, 치환 또는 비치환된 비페닐렌기, 치환 또는 비치환된 터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐렌기, 치환 또는 비치환된 2-페닐-2-(페닐티오)에틸기, 치환 또는 비치환된 2,2-디페닐프로판기, 치환 또는 비치환된 디페닐메탄기, 치환 또는 비치환된 큐밀페닐기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 F기, 치환 또는 비치환된 비스페놀 A기, 치환 또는 비치환된 비페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 터페닐옥시기, 치환 또는 비치환된 쿼터페닐옥시기, 또는 치환 또는 비치환된 퀸퀴페닐옥시기(quinquephenyloxy)인 것인 유기발광표시장치.
- [청구항 14] 제1항에 있어서, 상기 치환 또는 비치환된 2개 이상의 페닐기를 갖는 모노머는 분자량이 약 100g/mol 내지 약 1000g/mol인 유기발광표시장치.
- [청구항 15] 제1항에 있어서, 상기 방향족 탄화수소기를 가지지 않는 모노머는 아민기를 갖는 모노(메트)아크릴레이트, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20의 알킬렌기를 갖는 디(메트)아크릴레이트, 에틸렌 옥사이드기를 갖는 디(메트)아크릴레이트 및 에틸렌 옥사이드기를 갖는 트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메트)아크릴레이트 중 1종 이상인 유기발광표시장치.
- [청구항 16] 제1항에 있어서, 상기 광경화성 모노머는 C, H, O, N 또는 S에서 선택되는 원소만으로 이루어지는 유기발광표시장치.
- [청구항 17] 제1항에 있어서, 상기 디스플레이 밀봉재용 조성물은 열안정제를 더 포함하는 것인 유기발광표시장치.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/004595**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 27/32; B32B 9/00; C08F 20/10; C08F 220/10; C08L 101/00; H01L 51/50; C08L 33/04; C08F 230/00; C08K 5/3417; B32B 27/00; H01L 51/52; H01L 51/00

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), STN Express(Registry, CAplus), Google & Keywords: organic light emitting, substrate, encapsulation layer, photo-curing, monomer, phenyl, acrylate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0066748 A (FUJIFILM CORPORATION) 02 June 2014 See abstract; paragraphs [0013], [0065]-[0075], [0100], [0145], [0157]-[0180], [0202], [0203], [0223]-[0238]; claims 1, 11; and figure 2.	1-17
A	KR 10-2014-0140769 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 10 December 2014 See abstract; paragraphs [0012]-[0037], [0050], [0051], [0105], [0111]; and claim 1.	1-17
A	KR 10-2015-0019196 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 25 February 2015 See abstract; and paragraphs [0022]-[0084].	1-17
A	JP 2014-193970 A (NIPPON KAYAKU CO., LTD.) 09 October 2014 See abstract; and paragraphs [0008], [0010], [0013], [0031], [0032], [0062].	1-17
A	US 2009-0143505 A1 (SAMUKAWA, Hiroshi et al.) 04 June 2009 See abstract; and paragraphs [0027]-[0033].	1-17



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

22 AUGUST 2016 (22.08.2016)

Date of mailing of the international search report

22 AUGUST 2016 (22.08.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/004595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0066748 A	02/06/2014	CN 103906624 A	02/07/2014
		CN 103906624 B	10/02/2016
		JP 2013-068896 A	18/04/2013
		JP 2013-075430 A	25/04/2013
		JP 5705696 B2	22/04/2015
		JP 5732362 B2	10/06/2015
		US 2014-0170345 A1	19/06/2014
		WO 2013-047523 A1	04/04/2013
KR 10-2014-0140769 A	10/12/2014	KR 10-1611001 B1	08/04/2016
KR 10-2015-0019196 A	25/02/2015	CN 104375380 A	25/02/2015
		EP 2837642 A2	18/02/2015
		EP 2837642 A3	22/04/2015
		KR 10-1611006 B1	08/04/2016
		US 2015-0048334 A1	19/02/2015
JP 2014-193970 A	09/10/2014	US 9315606 B2	19/04/2016
		CN 105073800 A	18/11/2015
		KR 10-2015-0137049 A	08/12/2015
		TW 201504265 A	01/02/2015
		WO 2014-157642 A1	02/10/2014
US 2009-0143505 A1	04/06/2009	CN 101415736 A	22/04/2009
		CN 101415736 B	04/01/2012
		HK 1128483 A1	12/10/2012
		JP 2007-277467 A	25/10/2007
		US 7868109 B2	11/01/2011
		WO 2007-116625 A1	18/10/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 27/32(2006.01)i, H01L 51/52(2006.01)i, H01L 51/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 27/32; B32B 9/00; C08F 20/10; C08F 220/10; C08L 101/00; H01L 51/50; C08L 33/04; C08F 230/00; C08K 5/3417; B32B 27/00; H01L 51/52; H01L 51/00

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), STN Express(Registry, Cplus), Google & 키워드: 유기발광, 기관, 봉지층, 광경화, 모노머, 페닐, 아크릴레이트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0066748 A (후지필름 가부시기가이샤) 2014.06.02 요약; 단락 [0013], [0065]-[0075], [0100], [0145], [0157]-[0180], [0202], [0203], [0223]-[0238]; 청구항 1, 11; 및 도면 2 참조.	1-17
A	KR 10-2014-0140769 A (제일모직주식회사) 2014.12.10 요약; 단락 [0012]-[0037], [0050], [0051], [0105], [0111]; 및 청구항 1 참조.	1-17
A	KR 10-2015-0019196 A (제일모직주식회사) 2015.02.25 요약; 및 단락 [0022]-[0084] 참조.	1-17
A	JP 2014-193970 A (NIPPON KAYAKU CO., LTD.) 2014.10.09 요약; 및 단락 [0008], [0010], [0013], [0031], [0032], [0062] 참조.	1-17
A	US 2009-0143505 A1 (SAMUKAWA, HIROSHI 등) 2009.06.04 요약; 및 단락 [0027]-[0033] 참조.	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 08월 22일 (22.08.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 08월 22일 (22.08.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이기철

전화번호 +82-42-481-3353



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0066748 A	2014/06/02	CN 103906624 A CN 103906624 B JP 2013-068896 A JP 2013-075430 A JP 5705696 B2 JP 5732362 B2 US 2014-0170345 A1 WO 2013-047523 A1	2014/07/02 2016/02/10 2013/04/18 2013/04/25 2015/04/22 2015/06/10 2014/06/19 2013/04/04
KR 10-2014-0140769 A	2014/12/10	KR 10-1611001 B1	2016/04/08
KR 10-2015-0019196 A	2015/02/25	CN 104375380 A EP 2837642 A2 EP 2837642 A3 KR 10-1611006 B1 US 2015-0048334 A1 US 9315606 B2	2015/02/25 2015/02/18 2015/04/22 2016/04/08 2015/02/19 2016/04/19
JP 2014-193970 A	2014/10/09	CN 105073800 A KR 10-2015-0137049 A TW 201504265 A WO 2014-157642 A1	2015/11/18 2015/12/08 2015/02/01 2014/10/02
US 2009-0143505 A1	2009/06/04	CN 101415736 A CN 101415736 B HK 1128483 A1 JP 2007-277467 A US 7868109 B2 WO 2007-116625 A1	2009/04/22 2012/01/04 2012/10/12 2007/10/25 2011/01/11 2007/10/18