

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 12월 19일 (19.12.2013)

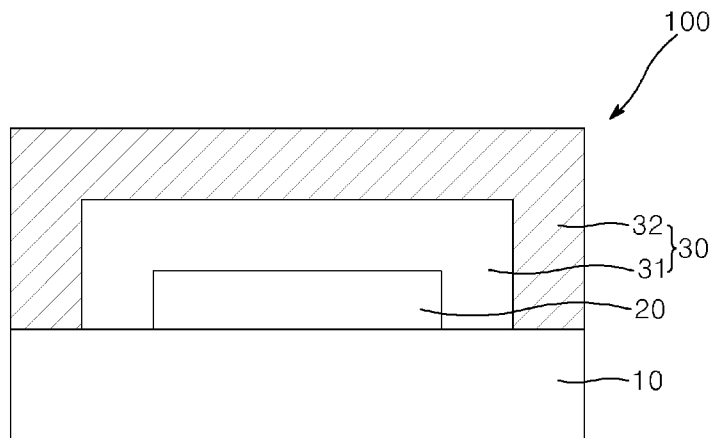


(10) 국제공개번호
WO 2013/187577 A1

- (51) 국제특허분류: *G03F 7/075* (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G03F 7/028 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/001423
- (22) 국제출원일: 2013년 2월 22일 (22.02.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0064371 2012년 6월 15일 (15.06.2012) KR
10-2013-0004179 2013년 1월 14일 (14.01.2013) KR
- (71) 출원인: 제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.) [KR/KR]; 730-710 경상북도 구미시 공단동 290, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 이창민 (LEE, Chang Min); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 최승집 (CHOI, Seung Jib); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 권지혜 (KWON, Ji Hye); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 이연수 (LEE, Yeon Soo); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). 하경진 (HA, Kyoung Jin); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 아주양현 (AJU KIM CHANG & LEE); 137-860 서울시 서초구 사임당로 174, 세인트하 이안 빌딩 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: PHOTOCURABLE COMPOSITION, BARRIER LAYER INCLUDING SAME, AND ENCAPSULATED DEVICE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 광경화 조성물, 이를 포함하는 장벽층 및 이를 포함하는 봉지화된 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a photocurable composition, to a barrier layer including same, and to an encapsulated device including same, wherein the composition comprises a photocurable monomer (A) and a silicon-containing monomer (B), wherein the silicon-containing monomer (B) has a structure according to formula 1.

(57) 요약서: 본 발명은 (A)광경화성 모노머 및 (B)실리콘 포함 모노머를 포함하고, 상기 (B)실리콘 포함 모노머는 화학식 1의 구조를 갖는 광경화 조성물, 이를 포함하는 장벽층, 및 이를 포함하는 봉지화된 장치에 관한 것이다.

WO 2013/187577 A1

명세서

발명의 명칭: 광경화 조성물, 이를 포함하는 장벽층 및 이를 포함하는 봉지화된 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 광경화 조성물, 이를 포함하는 장벽층(barrier layer), 이를 포함하는 장벽 스택(barrier stack), 이를 포함하는 봉지화된 장치, 및 이를 이용하는 장치의 봉지 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 유기전계발광부(OLED, organic light emitting diode)는 양극과 음극 사이에 기능성 유기물 층이 삽입된 구조로서, 양극에 주입된 정공과 음극에 주입된 전자의 재결합에 의해 에너지가 높은 여기자(exciton)를 형성하게 된다. 형성된 여기자가 기저 상태(ground state)로 이동하면서 특정 파장의 빛을 발생하게 된다. 유기전계발광부는 자체 발광, 고속 응답, 광 시야각, 초박형, 고화질, 내구성의 장점을 갖고 있다.
- [3] 그러나, 유기전계발광부는 밀봉하더라도 외부에서 유입되는 수분 또는 산소나, 외부 또는 내부에서 발생하는 아웃가스에 의해 유기 재료 및/또는 전극 재료의 산화가 일어나 성능과 수명이 저하되는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여, 유기전계발광부가 형성된 기판에 광경화형 실링제를 도포하거나, 투명 또는 불투명 흡습제를 부착시키거나, 프릿(frit)을 형성하는 방법이 제안되고 있다.
- [4] 일 예로 한국공개특허 제2006-0084978호에 따르면, 실리콘 화합물과 고분자 수지 중 어느 하나의 수분 침투 억제 물질로 형성되는 밀봉용 보호막을 사용한 유기발광다이오드 소자의 봉지 구조를 제안하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은 경화 후 투습도 및 아웃가스 발생량이 현저하게 낮은 층을 구현할 수 있는 광경화 조성물을 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 다른 목적은 광경화율이 높아 경화 후 경화 수축 응력으로 인한 쉬프트(shift)가 발생되지 않는 층을 구현할 수 있는 광경화 조성물을 제공하는 것이다.
- [7] 본 발명의 또 다른 목적은 소자 밀봉 시에 소자의 수명을 연장시킬 수 있는 층을 구현할 수 있는 광경화 조성물을 제공하는 것이다.
- [8] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 광경화 조성물로 형성된 층을 포함하는 장치를 제공하는 것이다.

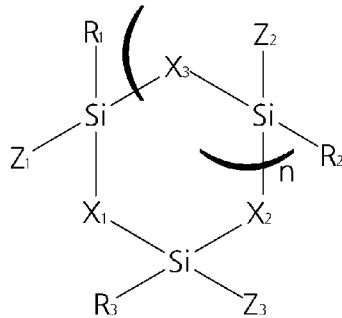
과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 관점인 광경화 조성물은 (A)광경화성 모노머 및 (B)실리콘 포함

모노머를 포함하고, 상기 (B)실리콘 포함 모노머는 하기 화학식 1의 구조를 가질 수 있다:

[10] <화학식 1>

[11]



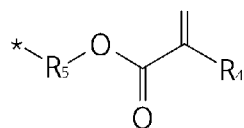
[12] (상기에서, X_1, X_2 및 X_3 은 동일하거나 다르고, O, S, NH 또는 NR' 이고, R' 는 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기이고,

[13] R_1, R_2 , 및 R_3 은 동일하거나 또는 다르고, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬술폰아이드기 또는 디알킬술폰아이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기이고

[14] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 은 동일하거나 또는 다르고, 독립적으로 수소, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬술폰아이드기 또는 디알킬술폰아이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기, 또는 하기 화학식 2이고,

[15] <화학식 2>

[16]



[17] (상기에서, *는 상기 화학식 1의 Si에 대한 연결부위이고,

[18] R_4 는 수소, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기이고,

[19] R_5 는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 30의

- 아릴알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬렌옥시기이다)
 [20] n은 1 내지 30의 정수이고,
 [21] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 중 적어도 하나 이상은 상기 화학식 2이다).
 [22] 본 발명의 다른 관점인 장벽층은 상기 광경화 조성물의 경화물을 포함할 수 있다.
 [23] 본 발명의 또 다른 관점인 봉지화된 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성된 장치용 부재, 및 상기 장치용 부재 위에 형성되고, 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하는 장벽 스택을 포함하고, 상기 유기 장벽층은 아웃가스 발생량이 약 1000ppm 이하가 될 수 있다.
 [24] 본 발명의 또 다른 관점인 봉지화된 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성된 장치용 부재, 및 상기 장치용 부재 위에 형성되고, 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하는 장벽 스택을 포함하고, 상기 유기 장벽층은 상기 유기 장벽층의 두께 방향으로 도막 두께 5 μ m에 대하여 37.8°C, 100% 상대 습도, 및 24시간 조건에서 측정된 투습도가 약 4.5g/m²·24hr 이하가 될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명은 경화 후 투습도 및 아웃가스 발생량이 현저하게 낮은 층을 구현하여 소자 밀봉 시에 소자의 성능 저하를 막고 수명을 연장시킬 수 있는 층을 구현할 수 있는 광경화 조성물을 제공하였다. 또한 본 발명은 광경화율이 높아 소자 밀봉 시에 쉬프트가 발생되지 않는 층을 구현할 수 있는 광경화 조성물을 제공하였다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명 일 구체예의 봉지화된 장치의 단면도이다.
 [27] 도 2는 본 발명 다른 구체예의 봉지화된 장치의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 본 명세서에서 '치환된'은 별도의 정의가 없는 한, 본 발명의 작용기 중 하나 이상의 수소 원자가 할로젠(F, Cl, Br 또는 I), 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 이미노기(=NH, =NR, R은 탄소수 1-10의 알킬기이다), 아미노기(-NH₂, -NH(R'), -N(R'')(R''')), R', R'', R'''은 각각 독립적으로 탄소수 1 내지 10의 알킬기이다), 아미디노기, 히드라진 또는 히드라존기, 카르복시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로시클로알킬기로 치환되는 것을 의미할 수 있다.
 [29] 본 명세서에서 '헤테로'는 탄소 원자가 N, O, S 및 P로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 원자로 치환된 것을 의미한다.
 [30] 본 명세서에서 '*'는 원소의 연결 부위를 의미할 수 있다.
 [31] 본 발명의 일 관점인 광경화 조성물은 (A)광경화성 모노머 및 (B)실리콘 포함

모노머를 포함할 수 있다.

[32] (A)광경화성 모노머

[33] 상기 광경화성 모노머는 실리콘을 포함하지 않는 비-실리콘계이고, 광경화성 작용기(예를 들면 (메타)아크릴레이트기, 비닐기 등)를 갖는 모노머를 의미할 수 있다.

[34] 상기 광경화성 모노머는 단관능 모노머, 다관능 모노머, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 광경화성 모노머는 치환 또는 비치환된 비닐기, 아크릴레이트기, 또는 메타아크릴레이트기를 약 1 내지 30개, 바람직하게는 약 1 내지 20개, 더 바람직하게는 약 1 내지 6개 갖는 모노머를 포함할 수 있다.

[35] 상기 광경화성 모노머는 단관능 모노머와 다관능 모노머의 혼합물을 포함할 수 있다. 혼합물에서 단관능 모노머 : 다관능 모노머는 약 1:0.1 내지 1:10의 중량비, 약 1:2 내지 1:3.75의 중량비로 포함될 수 있다.

[36] 구체예에서, 상기 광경화성 모노머는 치환 또는 비치환된 비닐기를 갖는 탄소수 6 내지 20의 방향족 화합물; 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 20의 방향족기, 또는 히드록시기 및 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 불포화 카르본산 에스테르; 탄소수 1 내지 20의 아미노 알킬기를 갖는 불포화 카르본산 에스테르; 탄소수 1 내지 20의 포화 또는 불포화 카르본산의 비닐 에스테르; 탄소수 1 내지 20의 불포화 카르본산 글리시딜 에스테르; 시안화 비닐 화합물; 불포화 아미드 화합물; 모노 알코올 또는 다가 알코올의 단관능 또는 다관능 (메타)아크릴레이트 등이 될 수 있다.

[37] 구체예에서, 상기 광경화성 모노머는 스티렌, α -메틸 스티렌, 비닐 톨루엔, 비닐 벤질 에테르, 비닐 벤질 메틸 에테르 등의 비닐기를 포함하는 알케닐기를 갖는 탄소수 6 내지 20의 방향족 화합물; 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, 부틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 헥실 (메타)아크릴레이트, 옥틸 (메타)아크릴레이트, 노닐 (메타)아크릴레이트, 데카닐 (메타)아크릴레이트, 운데카닐 (메타)아크릴레이트, 도데실 (메타)아크릴레이트, 시클로헥실 (메타)아크릴레이트, 벤질 (메타)아크릴레이트, 페닐 (메타)아크릴레이트 등의 불포화 카르본산 에스테르; 2-아미노에틸 (메타)아크릴레이트, 2-디메틸아미노에틸 (메타)아크릴레이트 등의 불포화 카르본산 아미노 알킬 에스테르; 비닐 아세테이트, 비닐 벤조에이트 등의 포화 또는 불포화 카르본산 비닐 에스테르; 글리시딜 (메타)아크릴레이트 등의 탄소수 1 내지 20의 불포화 카르본산 글리시딜 에스테르; (메타)아크릴로니트릴 등의 시안화 비닐 화합물; (메타)아크릴아미드 등의 불포화 아미드 화합물; 에틸렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 디(메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메타)아크릴레이트, 옥틸디올

디(메타)아크릴레이트, 노닐디올 디(메타)아크릴레이트, 테카닐디올 디(메타)아크릴레이트, 운테카닐디올 디(메타)아크릴레이트, 도테실디올 디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 디(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 비스페놀 A 디(메타)아크릴레이트, 노볼락에폭시 (메타)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리(프로필렌글리콜) 디(메타)아크릴레이트, 폴리(프로필렌글리콜) 디(메타)아크릴레이트 등을 포함하는 모노 알코올 또는 다가 알코올의 단관능 또는 다관능 (메타)아크릴레이트 등이 될 수 있고, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 '다가 알코올'은 수산기를 약 2개 이상 갖는 알코올로서, 약 2 내지 20개, 바람직하게는 약 2 내지 10개, 더 바람직하게는 약 2 내지 6개 갖는 알코올을 의미할 수 있다.

- [38] 바람직하게는, 상기 광경화성 모노머는 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 (메타)아크릴레이트, 탄소수 2 내지 20의 디올의 디(메타)아크릴레이트, 탄소수 3 내지 20의 트리올의 트리(메타)아크릴레이트, 탄소수 4 내지 20의 테트라올의 테트라(메타)아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [39] 상기 광경화성 모노머는 광경화 조성물에서 (A) + (B) 100중량부 중 약 1 내지 99중량부로 포함될 수 있다. 바람직하게는, 약 20 내지 95중량부이며, 더 바람직하게는 약 30 내지 95중량부, 가장 바람직하게는 약 60 내지 95중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 광경화 조성물은 플라즈마에 대한 내성이 강하여, 박막봉지층 제조 시에 발생하는 플라즈마로부터 발생될 수 있는 아웃가스 및 투습도 저하를 낮추거나 방지할 수 있다.

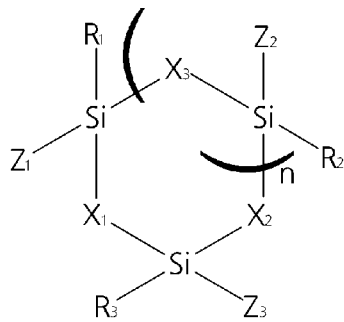
[40]

[41] (B)실리콘 포함 모노머

- [42] 상기 실리콘 포함 모노머는 실리콘을 포함하는 실리콘계 모노머이고, 광경화성 작용기(예를 들면 (메타)아크릴레이트기, 비닐기 등)를 갖는 광경화성 모노머일 수 있다. 구체예에서, 상기 실리콘 포함 모노머는 하기 화학식 1의 구조를 갖는 모노머일 수 있다:

[43] <화학식 1>

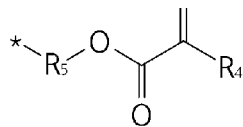
[44]



- [45] (상기에서, X_1, X_2 및 X_3 은 동일하거나 다르고, O, S, NH 또는 NR' 이고, R' 는 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기이고,
- [46] R_1, R_2 , 및 R_3 은 동일하거나 또는 다르고, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬술파이드기 또는 디알킬술파이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기이고
- [47] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 은 동일하거나 또는 다르고, 독립적으로 수소, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬술파이드기 또는 디알킬술파이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6-30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기, 또는 하기 화학식 2이고,

[48] <화학식 2>

[49]



- [50] (상기에서, *는 상기 화학식 1의 Si에 대한 연결부위이고,
- [51] R_4 는 수소, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기이고,
- [52] R_5 는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬렌옥시기이다)
- [53] n 은 1 내지 30의 정수이고,
- [54] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 중 적어도 하나는 상기 화학식 2이다).

- [55] n 은 약 1 내지 30의 정수가 될 수 있다. 상기 범위에서, 경화 후 투습도 및 아아웃가스 발생량이 낮아질 수 있고, 광경화율이 높을 수 있다.
- [56] 바람직하게는 n 은 약 1 내지 10의 정수, 더 바람직하게는 약 1 내지 5의 정수 될 수 있다.
- [57] R_1, R_2 , 및 R_3 은 바람직하게는 탄소수 1 내지 10, 더 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬기가 될 수 있다.
- [58] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 은 R_4 가 수소 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬기인 화학식 2가 될 수 있다.
- [59] Z_1, Z_2 , 및 Z_3 은 R_5 가 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기, 더 바람직하게는 탄소수 1 내지 5의 알킬렌기인 화학식 2가 될 수 있다.
- [60] n 은 바람직하게는 약 1 내지 5의 정수, 더 바람직하게는 약 1 내지 3의 정수가 될 수 있다.
- [61] 상기 실리콘 포함 모노머는 통상의 합성 방법으로 합성하여 사용하거나 상업적으로 판매되는 제품을 구입하여 사용할 수 있다.
- [62] 상기 실리콘 포함 모노머는 상기 광경화성 모노머와 함께 광경화 조성물에 포함되어, 경화 후 투습도와 아아웃가스 발생량이 현저하게 낮은 층을 구현할 수 있고, 광경화율을 높일 수 있다. 또한, 실리콘 포함 모노머는 실리콘을 포함함으로써 기존의 무기 장벽층과 유기 장벽층이 증착되는 봉지 구조에서 유기 장벽층에 포함시 무기 장벽층의 증착시 사용되는 플라즈마로부터 소자가 받는 손상을 최소화할 수 있다.
- [63] 상기 실리콘 포함 모노머는 광경화 조성물에서 (A) + (B) 100중량부 중 약 1 내지 99중량부로 포함될 수 있다. 바람직하게는, 약 5 내지 80중량부이며, 더 바람직하게는 약 5 내지 70중량부, 가장 바람직하게는 약 5 내지 40중량부로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 광경화 조성물은 플라즈마에 대한 내성이 강하여, 박막봉지층 제조 시에 발생하는 플라즈마로부터 발생될 수 있는 아아웃가스 및 투습도 저하를 낮추거나 방지 할 수 있다.
- [64]
- [65] 상기 조성물은 개시제를 더 포함할 수 있다.
- [66] (C) 개시제
- [67] 개시제는 광경화성 반응을 수행할 수 있는 통상의 광중합 개시제를 제한없이 포함할 수 있다. 예를 들면, 광중합 개시제는 트리아진계, 아세토페논계, 벤조페논계, 티오크산톤계, 벤조인계, 인계, 옥심계 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [68] 트리아진계로는 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 혼합물이 될 수 있다.

- [69] 아세토페논계로는, 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, 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다.
- [70] 벤조페논계로는 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 혼합물이 될 수 있다.
- [71] 티오크산톤계로는 티오크산톤, 2-메틸 티오크산톤, 이소프로필 티오크산톤, 2,4-디에틸 티오크산톤, 2,4-디이소프로필 티오크산톤, 2-클로로 티오크산톤 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다.
- [72] 벤조인계로는 벤조인, 벤조인 메틸 에테르, 벤조인 에틸 에테르, 벤조인 이소프로필 에테르, 벤조인 이소부틸 에테르, 벤질 디메틸 케탈 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다.
- [73] 인계로는 비스벤조일페닐 포스핀옥사이드, 벤조일디페닐 포스핀옥사이드 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다.
- [74] 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 혼합물이 될 수 있다.
- [75] 상기 개시제는 광경화 조성물 중 (A) + (B) 100중량부에 대하여 약 0.1 내지 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. 바람직하게는 약 0.5 내지 10중량부, 더욱 바람직하게는 약 1 내지 8중량부로 포함될 수 있다.
- [76] 상기 조성물은 고형분 기준으로 상기 (A) 약 0.1 내지 95중량%, 상기 (B) 약 0.1 내지 95중량%, 상기 (C) 약 0.1 내지 10중량%를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 (A) 약 55 내지 95중량%, 상기 (B) 약 4 내지 40중량%, 상기 (C) 약 1 내지 5중량%를 포함할 수 있다.
- [77] 광경화 조성물은 광경화율이 약 90% 이상이 될 수 있다. 상기 범위 내에서, 경화 후 경화 수축 응력이 낮아 쉬프트가 발생되지 않은 층을 구현하여 소자의 밀봉 용도로 사용할 수 있다. 바람직하게는 약 90 내지 99% 더 바람직하게는 약 93 내지 96%가 될 수 있다.

- [78] 광경화율은 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 광경화 조성물을 유리 기판 위에 도포하고 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 및 10초 동안 경화시킨다. 경화된 필름을 분취하고 FT-IR을 사용하여 광경화율을 측정한다. 광경화율은 하기 실험예에서 기술한 조건으로 구한다.
- [79] 한편, 장치용 부재 특히 디스플레이 장치용 부재는 주변 환경의 기체 또는 액체, 예를 들면 대기 중의 산소 및/또는 수분 및/또는 수증기와 전자제품으로 가공시 사용된 화학물질의 투과에 의해 분해되거나 불량이 될 수 있다. 이를 위해 디스플레이장치는 봉지 또는 캡슐화될 필요가 있다.
- [80] 이러한 장치용 부재는 유기발광소자(OLED), 조명 장치, 플렉시블(flexible) 유기발광소자 디스플레이, 금속 센서 패드, 마이크로디스크 레이저, 전기변색 장치, 광변색장치, 마이크로전자기계 시스템, 태양전지, 집적 회로, 전하 결합 장치, 발광 중합체, 발광 다이오드 등이 될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [81] 본 발명의 광경화 조성물은 상술한 무기 장벽층에 대한 부착력, 광경화율, 투과율 모두를 만족함으로써, 상기 장치 특히 플렉시블(flexible) 디스플레이 장치의 봉지 또는 캡슐화 용도로 사용되는 유기 장벽층을 형성할 수 있다.
- [82]
- [83] 본 발명의 다른 관점인 유기 장벽층은 상기 조성물로 형성될 수 있다.
- [84] 유기 장벽층은 상술한 광경화 조성물을 광 경화시켜 형성할 수 있다. 제한되지 않지만, 광경화 조성물을 약 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 두께로 코팅하고, 약 10 내지 $500\text{mW}/\text{cm}^2$ 에서 약 1 내지 50초동안 조사하여 경화시킬 수 있다.
- [85] 유기 장벽층은 상술한 경화 후 광경화 조성물의 물성을 갖는다. 따라서, 하기에서 상술될 무기 장벽층과 함께 장벽 스택을 형성하여 장치의 봉지 용도로 사용될 수 있다.
- [86]
- [87] 본 발명의 또 다른 관점인 장벽 스택은 상기 유기 장벽층과 무기 장벽층을 포함할 수 있다.
- [88] 무기 장벽층은 상기 유기 장벽층과 상이한 무기층으로 형성하여, 유기 장벽층의 효과를 보완할 수 있다.
- [89] 무기 장벽층은 광투과성이 우수하고, 수분 및/또는 산소 차단성이 우수한 무기층이라면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 금속, 금속간 화합물 또는 합금, 금속 또는 혼합 금속의 산화물, 금속 또는 혼합 금속의 불화물, 금속 또는 혼합 금속의 질화물, 금속 탄화물, 금속 또는 혼합 금속의 산소질화물, 금속 또는 혼합 금속의 붕소화물, 금속 또는 혼합 금속의 산소붕소화물, 금속 또는 혼합 금속의 실리사이드 또는 이들의 혼합물이 될 수 있다. 상기 금속은 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, 무기 장벽층은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산소 질화물, ZnSe , ZnO , Sb_2O_3 , Al_2O_3 , In_2O_3 , SnO_2 가 될 수 있다.

- [90] 무기 장벽층과 유기 장벽층은 진공 공정, 예를 들면 스퍼터링, 화학기상증착, 플라즈마화학기상증착, 증발, 승화, 전자사이클로트론공명-플라즈마증기증착 및 이의 조합으로 증착될 수 있다.
- [91] 유기 장벽층은 상술한 물성을 확보한다. 그 결과, 유기 장벽층은 무기 장벽층과 교대로 증착시, 무기 장벽층의 평활화 특성을 확보할 수 있다. 또한, 유기 장벽층은 무기 장벽층의 결함이 또 다른 무기 장벽층으로 전파되는 것을 막을 수 있다.
- [92] 유기 장벽층은 아웃가스 발생량이 적어 소자에 대한 아웃가스 영향을 최소화함으로써 소자가 아웃가스에 대해 분해되거나 성능이 저하되는 것을 막을 수 있다. 구체적으로, 유기 장벽층은 아웃가스 발생량이 약 1000ppm 이하가 될 수 있다. 상기 범위 내에서, 소자에 적용 시 영향이 미미하고, 소자의 수명을 길게 할 수 있는 효과가 있을 수 있다. 바람직하게는 약 10 내지 1000ppm, 더 바람직하게는 약 200 내지 750ppm이 될 수 있다.
- [93] 아웃가스 발생량은 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 유리 기판 위에 광경화 조성물을 도포하고 100mW/cm², 10초 동안 조사하여 UV 경화시켜, 20cm x 20cm x 3 μ m(가로 x 세로 x 두께)의 유기 장벽층을 얻는다. 시편에 대하여, 하기 실험예에서 기술한 조건으로 구한다.
- [94] 또한, 유기 장벽층은 투습도(수분투과도)가 낮아 소자에 대해 수분의 영향을 최소화할 수 있다. 투습도는 유기 장벽층의 두께 방향에 대하여 약 4.5g/m²·24hr 이하가 될 수 있다. 상기 범위에서, 소자의 밀봉용으로 사용가능하고, 바람직하게는, 약 1.0 내지 4.5g/m²·24hr, 더 바람직하게는 약 2.1 내지 4.1g/m²·24hr가 될 수 있다.
- [95] 투습도는 통상의 방법으로 측정할 수 있다. 예를 들면, 투습도 측정기(PERMATRAN-W 3/33, MOCON사)를 이용하여 투습도를 측정한다. Al 샘플 홀더 위에 광경화형 조성물을 도포하고 100mW/cm²으로 10초동안 조사하여 UV 경화시켜 도막 두께 5 μ m의 경화된 시편을 형성한다. 도막 두께 5 μ m에 대해 37.8°C 및 100% 상대 습도 조건에서 24시간 동안 투습도를 측정한다.
- [96] 장벽 스택은 상기 유기 장벽층과 무기 장벽층을 포함하되, 장벽 스택의 수는 제한되지 않는다. 장벽 스택의 조합의 산소 및/또는 수분 및/또는 수증기 및/또는 화학 물질에 대한 투과 저항성의 수준에 따라 변경할 수 있다.
- [97] 장벽 스택에서 유기 장벽층과 무기 장벽층은 교대로 증착될 수 있다. 이는 상술한 조성물이 갖는 물성으로 인해 생성된 유기 장벽층에 대한 효과 때문이다. 이로 인해, 유기 장벽층과 무기 장벽층은 장치에 대한 봉지 효과를 보완 또는 강화할 수 있다.
- [98] 바람직하게는, 유기 장벽층과 무기 장벽층은 각각 약 2층 이상 교대로 약 10회 이하(예:약 2 내지 10회), 바람직하게는 약 7회 이하(예:약 2 내지 7회)로 증착될 수 있다.
- [99] 장벽 스택에서, 유기 장벽층 하나의 두께는 약 0.1 μ m 내지 20 μ m, 바람직하게는

약 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$, 무기 장벽층 하나의 두께는 약 5nm 내지 500nm , 더 바람직하게는 약 5nm 내지 200nm 가 될 수 있다.

[100] 장벽 스택은 박막 봉지체로서, 두께는 약 $5\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 약 $1.5\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 가 될 수 있다.

[101]

[102] 본 발명의 또 다른 관점인 봉지화된 장치는 장치용 부재, 및 상기 장벽층 또는 장벽 스택을 포함할 수 있다. 상기 장치는 상기 장치용 부재를 포함하는 것이라면 제한되지 않고, 예를 들면, 디스플레이 장치를 포함할 수 있다.

[103] 봉지화된 장치는 장치용 부재; 및 상기 장치용 부재 위에 형성되고, 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하는 장벽 스택을 포함할 수 있다.

[104] 도 1과 도 2는 본 발명 일 구체예의 봉지화된 장치의 단면도이다.

[105] 도 1에 따르면, 봉지화된 장치(100)는 기판(10); 상기 기판(10) 위에 형성된 장치용 부재(예:유기발광소자)(20); 및 상기 장치용 부재(20) 위에 형성되고, 무기 장벽층(31)과 유기 장벽층(32)으로 구성되는 장벽 스택(30)을 포함할 수 있다.

[106] 도 2에 따르면, 봉지화된 장치(200)는 기판(10); 상기 기판(10) 위에 형성된 장치용 부재(예:유기발광소자)(20); 및 상기 장치용 부재(20) 위에 형성되고, 무기 장벽층(31)과 유기 장벽층(32)으로 구성되는 장벽 스택(30)을 포함할 수 있다.

[107] 도 1은 장치용 부재(20)와 무기 장벽층(31)이 서로 접촉하는 구체예이고, 도 2는 장치용 부재(20)와 무기 장벽층(31) 간에 빈 공간(40)이 형성된 구체예이다.

[108] 상기 장치용 부재, 유기 장벽층, 무기 장벽층, 장벽 스택에 대한 내용은 상기에서 상술한 바와 같다.

[109] 기판은 장치용 부재가 적층될 수 있는 기판이라면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 투명 유리, 플라스틱 시트, 실리콘 또는 금속 기판 등과 같은 물질로 이루어질 수 있다.

[110] 장치용 부재의 종류에 따라서는 기판이 포함되지 않을 수도 있다.

[111] 봉지화된 장치는 통상의 방법으로 제조될 수 있다. 기판 위에 장치용 부재를 형성하고 무기 장벽층을 형성한다. 광경화 조성물을 스핀 도포, 슬릿 도포 등의 방법을 사용하여 도포하고 광을 조사하여 유기 장벽층을 형성할 수 있다. 무기 장벽층과 유기 장벽층의 형성 과정은 반복될 수 있다.

[112] 무기 장벽층과 유기 장벽층의 형성 방법은 제한되지 않지만, 증착을 포함할 수 있다.

[113]

[114] 본 발명의 또 다른 관점인 장치용 부재의 봉지 방법은 하기의 단계를 포함할 수 있다:

[115] 기판에 하나 이상의 장치용 부재를 적층하는 단계; 및

[116] 하나 이상의 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하고, 상기 장치용 부재에 인접하는 하나 이상의 장벽 스택을 형성하는 단계.

[117] 기판, 장치용 부재, 무기 장벽층, 유기 장벽층, 장벽 스택에 대한 상세 내용은

상기에서 상술한 바와 같다.

- [118] 기판에 장치용 부재를 적층한다. 이는 하기 무기 장벽층과 유기 장벽층 형성 방법과 동일한 방법으로 수행될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.
- [119] 무기 장벽층과 유기 장벽층은 진공 공정, 예를 들면 스퍼터링, 화학기상증착, 플라즈마화학기상증착, 증발, 승화, 전자사이클로트론공명-플라즈마증기증착 및 이의 조합으로 형성될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [120] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.

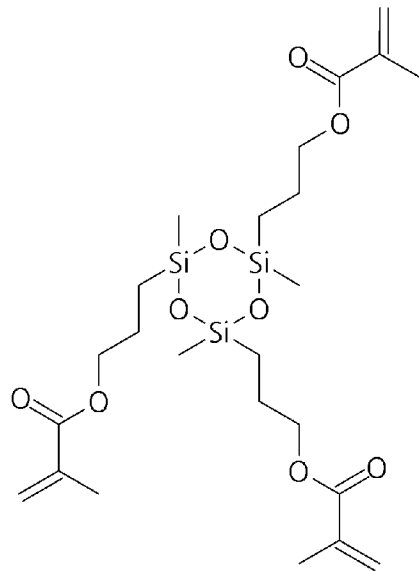
[121]

- [122] **제조예1:실리콘 포함 모노머 1(화학식 3)의 제조**

- [123] 냉각관과 교반기를 구비한 500ml 플라스크에 1,2-디클로로에탄 200ml을 채우고 알릴메타크릴레이트(Aldrich社) 63g과 1,3,5,-트리메틸시클로트리실록산 27g과 플라티늄-1,3-디비닐-1,1,3,3-테트라메틸이실록산 콤플렉스 용액(Aldrich社) 0.01g을 넣고 40°C에서 8시간 동안 질소를 넣으며 교반하였다. 반응 종료 후 1,2-디클로로에탄을 감압 증류하여 제거한 후 실리카겔 칼럼을 통해 하기 화학식 3의 화합물을 45g 얻을 수 있었다. 얻어진 화합물의 HPLC 순도는 98%였다.

- [124] <화학식 3>

[125]

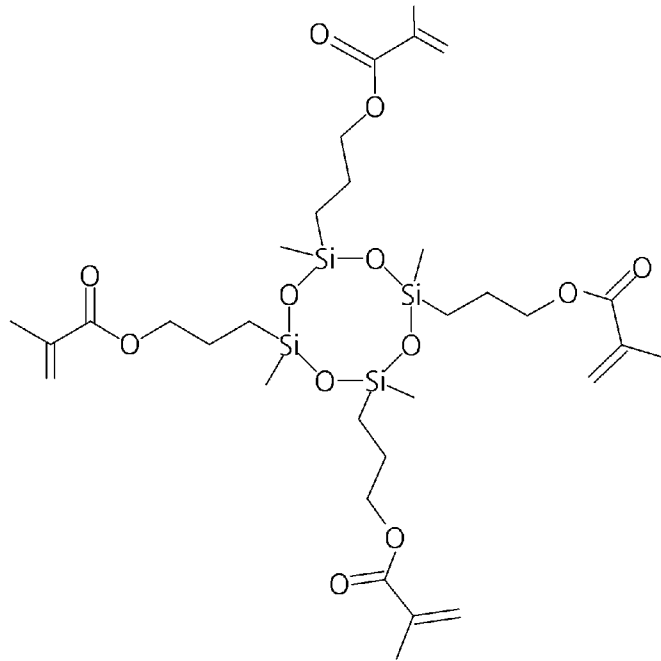


- [126] **제조예2:실리콘 포함 모노머 2(화학식 4)의 제조**

- [127] 제조예 1과 동일하며 1,3,5,-트리메틸시클로트리실록산 대신 1,3,5,7-테트라메틸시클로테트라실록산을 사용한다.

- [128] <화학식 4>

[129]



[130] 하기 실시예와 비교예에서 사용한 성분의 구체적인 사양은 다음과 같다.

[131] (A)광경화성 모노머: (A1)헥실 아크릴레이트, (A2)헥산디올 디아크릴레이트, (A3)펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트(이상, Aldrich사)

[132] (B)실리콘 포함 모노머: (B1)화학식 3의 모노머, (B2)화학식 4의 모노머,

[133] (C)개시제: Darocur TPO(BASF사)

[134]

[135] 실시예와 비교예

[136] (A)광경화성 모노머, (B)실리콘 포함 모노머 및 (C)개시제를 하기 표 2에 기재된 함량(단위: 중량부)으로 125ml 갈색 폴리프로필렌병에 넣고, 셰이커를 이용하여 3시간 동안 혼합하여 조성물을 제조하였다.

[137]

[138] 상기 실시예와 비교예에서 제조한 조성물에 대해 하기의 물성을 평가하고 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[139] 물성 평가 방법

[140] 1.투습도: 투습도 측정기(PERMATRAN-W 3/33, MOCON사)를 이용한다. Al 샘플 홀더(sample holder)위에 광경화 조성물을 스프레이로 도포하고 100mW/cm²으로 10초동안 조사하여 UV 경화시켜 도막 두께 5 μ m의 경화된 시편을 형성한다. 도막 두께 5 μ m에 대해 투습도 측정기(PERMATRAN-W 3/33, MOCON사)를 이용하고, 37.8°C 및 100% 상대 습도 조건에서 24시간 동안 투습도를 측정한다.

[141] 2.유기 장벽층의 아웃가스 발생량: 유리 기판 위에 광경화 조성물을 스프레이로 도포하고 100mW/cm²으로 10초동안 조사하여 UV 경화시켜, 20cm x 20cm x 3 μ m(가로 x 세로 x 두께)의 유기 장벽층 시편을 얻는다. 시편에 대하여, GC/MS

기기(Perkin Elmer Clarus 600)을 이용한다. GC/MS는 칼럼으로 DB-5MS 칼럼(길이:30m, 지름:0.25mm, 고정상 두께:0.25 μ m)를 사용하고, 이동상으로 헬륨 가스(플로우 레이트:1.0mL/min, average velocity = 32 cm/s)를 이용하고, split ratio는 20:1, 온도 조건은 40°C에서 3분 유지하고, 그 다음에 10°C/분의 속도로 승온한 후 320°C에서 6분 유지한다. 아웃 가스는 glass size 20cm x 20cm, 포집 용기는 Tedlar bag, 포집 온도는 90°C, 포집 시간은 30분, N₂ 퍼지(purge) 유량은 300mL/분, 흡착제는 Tenax GR(5% 페닐메틸폴리실록산)을 이용하여 포집한다. 표준 용액으로 n-헥산 중 톨루엔 용액 150ppm, 400ppm, 800ppm으로 검량선을 작성하고 R2값을 0.9987로 얻는다. 이상의 조건을 요약하면 하기 표 1과 같다.

[142] 표 1

[Table 1]

구분	세부사항	
포집 조건	Glass size : 20cm x 20cm	
	포집 용기 : Tedlar bag	
	포집 온도 : 90°C	
	포집 시간 : 30min	
	N ₂ purge 유량 : 300 mL/min	
	흡착제 : Tenax GR	
검량선 작성 조건	표준 용액 : Toluene in n-Hexane	
	농도 범위 : 150ppm, 400ppm, 800ppm	
	R2 : 0.9987	
GC/MS 조건	GC/MS Column	DB-5MS → 30m x 0.25mm x 0.25 μ m(5% phenylmethylpolysiloxane)
	GC/MS 이동상	He
	GC/MS Flow	1.0 mL/min (average velocity = 32 cm/s)
	GC/MS Split	Split ratio = 20:1
	GC/MS Method	40°C(3 min) 에서 10°C/min으로 320°C(6 min)

[143] 3.광경화율:광경화 조성물에 대하여 FT-IR(NICOLET 4700, Thermo사)을 사용하여 1635cm⁻¹ 부근(C=C), 1720cm⁻¹ 부근(C=O)에서의 흡수 피크의 강도를 측정한다. 유리 기판 위에 광경화 조성물을 스프레이로 도포하고 100mW/cm²으로 10초동안 조사하여 UV 경화시켜, 20cm x 20cm x 3 μ m(가로 x 세로 x 두께)의 시편을 얻는다. 경화된 필름을 분취하고, FT-IR(NICOLET 4700, Thermo사)를 이용하여 1635cm⁻¹ 부근(C=C), 1720cm⁻¹ 부근(C=O)에서의 흡수 피크의 강도를

측정한다. 광경화율은 하기 식 1에 따라 계산한다.

[144] <식 1>

[145] $\text{광경화율}(\%) = |1 - (A/B)| \times 100$

[146] (상기에서, A는 경화된 필름에 대해 1720cm^{-1} 부근에서의 흡수 피크의 강도에 대한 1635cm^{-1} 부근에서의 흡수 피크의 강도의 비이고,

[147] B는 광경화 조성물에 대해 1720cm^{-1} 부근에서의 흡수 피크의 강도에 대한 1635cm^{-1} 부근에서의 흡수 피크의 강도의 비이다).

[148] 표 2

[Table 2]

		실시예								비교예		
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
A	A1	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	A2	40	60	70	70	40	60	70	70	40	60	70
	A3	-	-	-	5	-	-	-	5	40	20	10
B	B1	40	20	10	5	-	-	-	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	40	20	10	5	-	-	-
C		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
투습도(g/m ² ·24hr)		2.1	2.3	3.2	4.1	2.6	2.8	3.1	3.9	6.9	7.5	9.9
아웃가스 발생량(ppm)		210	280	430	740	190	180	240	320	1290	1540	2980
광경화율(%)		94.3	95.6	96	93	96.3	96.6	96.3	96.5	82	88	89

[149] 상기 표 2에서 나타난 바와 같이, 본 발명의 광경화 조성물들로 형성되는 도막은 투습도가 낮았고, 아웃가스 평가시 아웃가스 평가량이 비교예에 비해 현저하게 낮았다. 또한, 본 발명의 광경화 조성물은 비교예에 비해 광경화율이 현저하게 높았다.

[150] 반면에, 본 발명의 실리콘 포함 모노머를 포함하지 않는 비교예 1-3의 광경화 조성물로 형성된 도막은 투습도가 높았고, 아웃가스 평가시 아웃가스 발생량이 높았으며, 광경화율도 상대적으로 낮아, 본 발명의 효과를 구현할 수 없다.

[151]

[152] 본 발명은 상기 실시예 및 도면에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태가 될 수 있고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로

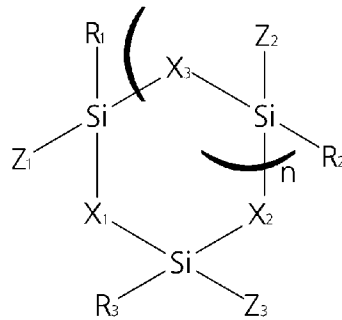
실시될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예와 도면은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

청구범위

[청구항 1]

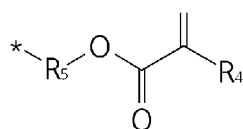
(A)광경화성 모노머 및 (B)실리콘 포함 모노머를 포함하고,
상기 (B)실리콘 포함 모노머는 하기 화학식 1로 표시되는 광경화
조성물:

<화학식 1>



(상기에서, X_1, X_2 및 X_3 은 동일하거나 다르고, O, S, NH 또는 NR' 이고, R' 는 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬기이고, R_1, R_2 , 및 R_3 은 동일하거나 또는 다르고, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬술파이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기이고

Z_1, Z_2 , 및 Z_3 은 동일하거나 또는 다르고, 독립적으로 수소, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬에테르기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬아민기 또는 디알킬아민기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 모노알킬술파이드기 또는 디알킬술파이드기, 비치환 또는 치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬기, 비치환 또는 치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 비치환 또는 치환된 탄소수 7 내지 30의 아릴알콕시기, 또는 하기 화학식 2이고,
<화학식 2>



(상기에서, *는 상기 화학식 1의 Si에 대한 연결부위이고,
 R_4 는 수소, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의
 알킬기이고,

R_5 는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬렌기, 치환 또는
 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된
 탄소수 7 내지 30의 아릴알킬렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수
 1 내지 30의 알킬렌옥시기이다)

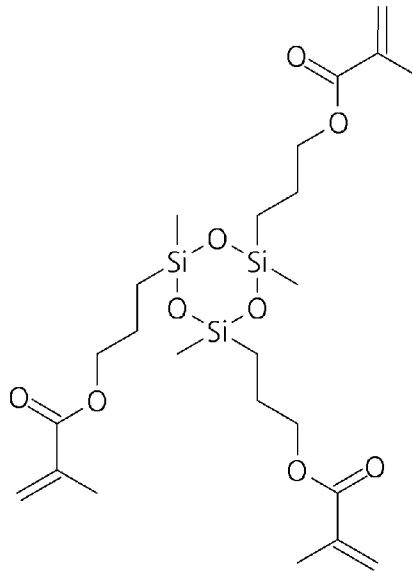
n 은 1 내지 30의 정수이고,

Z_1, Z_2 , 및 Z_3 중 적어도 하나 이상은 상기 화학식 2이다).

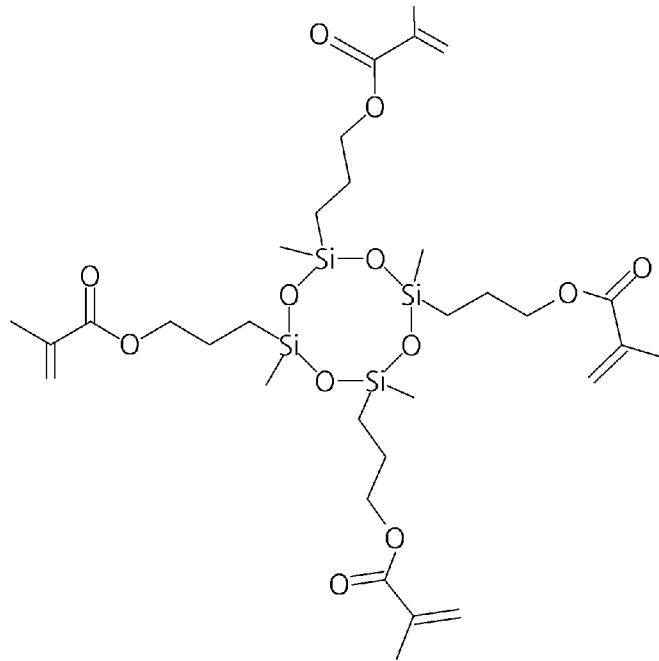
[청구항 2]

제1항에 있어서, 상기 (B)실리콘 포함 모노머는 하기 화학식 3의
 모노머, 하기 화학식 4의 모노머 또는 이들의 혼합물인 광경화
 조성물:

<화학식 3>

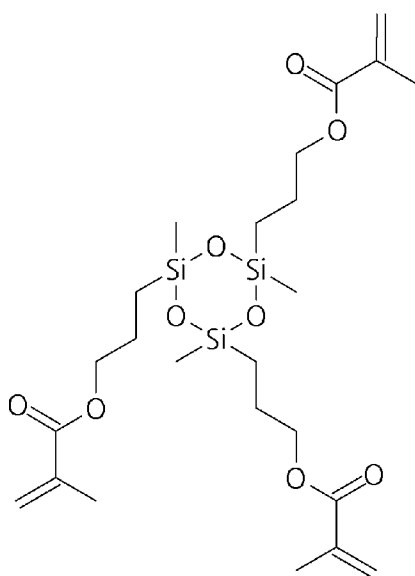


<화학식 4>

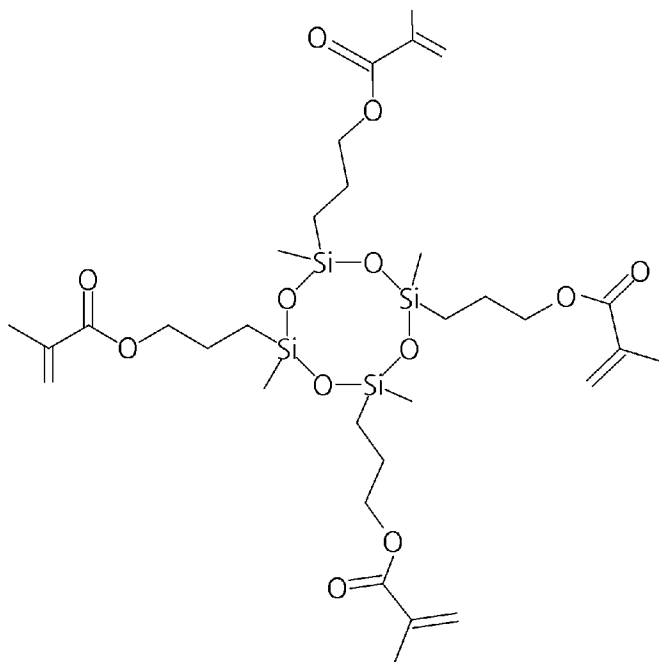


- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 광경화성 모노머는 치환 또는 비치환된 비닐기, 아크릴레이트기, 또는 메타아크릴레이트기를 약 1 내지 30개 갖는 모노머를 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 광경화성 모노머는 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 (메타)아크릴레이트, 탄소수 2 내지 20의 디올의 디(메타)아크릴레이트, 탄소수 3 내지 20의 트리올의 트리(메타)아크릴레이트, 탄소수 4 내지 20의 테트라올의 테트라(메타)아크릴레이트 중 하나 이상을 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 광경화 조성물은 상기 (A) + (B) 100중량부 중 (A) 약 1 내지 99중량부와 (B) 약 1 내지 99중량부를 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 조성물은 (C) 개시제를 더 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 개시제는 광중합 개시제를 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 조성물은 상기 (A) + (B) 100중량부 중 (A) 약 1 내지 99중량부와 (B) 약 1 내지 99중량부를 포함하고, 상기 (A) + (B) 100중량부에 대하여 상기 (C) 약 0.1 내지 20중량부를 포함하는 광경화 조성물.
- [청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 광경화 조성물을 사용하여 밀봉된 장치용 부재.

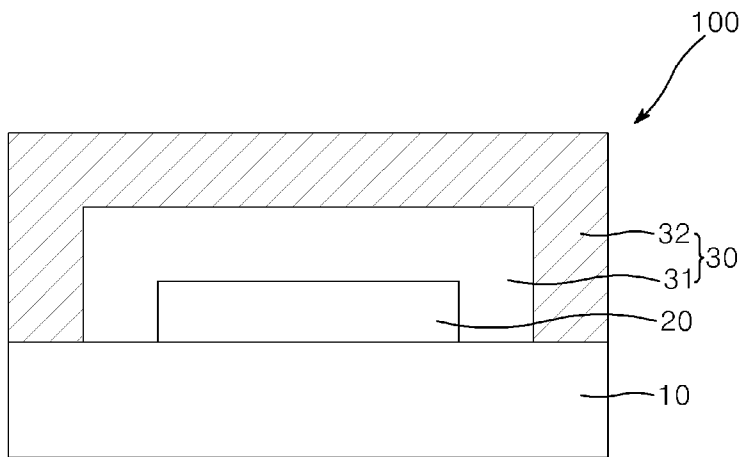
- [청구항 10] 장치용 부재; 및 상기 장치용 부재 위에 형성되고, 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하는 장벽 스택을 포함하고, 상기 유기 장벽층은 아웃가스 발생량이 약 1000ppm 이하인 봉지화된 장치.
- [청구항 11] 장치용 부재; 및 상기 장치용 부재 위에 형성되고, 무기 장벽층과 유기 장벽층을 포함하는 장벽 스택을 포함하고, 상기 유기 장벽층은 상기 유기 장벽층의 두께 방향으로 도막 두께 5 μm 에 대하여 37.8°C, 100% 상대 습도, 및 24시간 조건에서 측정된 투습도가 약 4.5g/m²·24hr 이하인 봉지화된 장치.
- [청구항 12] 제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 무기 장벽층과 유기 장벽층은 교대로 적층되는 봉지화된 장치.
- [청구항 13] 제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 무기 장벽층과 유기 장벽층은 전체 약 10층 이하로 포함되는 봉지화된 장치.
- [청구항 14] 제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 유기 장벽층 하나의 두께는 약 0.1 μm 내지 20 μm , 상기 무기 장벽층 하나의 두께는 약 5nm 내지 500nm인 봉지화된 장치.
- [청구항 15] 제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 무기 장벽층은 금속, 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 탄화물, 금속 산소질화물, 금속 산소붕소화물, 또는 이들의 혼합물을 포함하고, 상기 금속은 실리콘(Si), 알루미늄(Al), 셀레늄(Se), 아연(Zn), 안티몬(Sb), 인듐(In), 게르마늄(Ge), 주석(Sn), 비스무트(Bi), 전이금속, 란타늄 금속 중 하나 이상을 포함하는 봉지화된 장치.
- [청구항 16] 제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 유기 장벽층은 제1항의 광경화 조성물의 경화물을 포함하는 봉지화된 장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 (B)실리콘 포함 모노머는 하기 화학식 3의 모노머, 하기 화학식 4의 모노머 또는 이들의 혼합물을 포함하는 봉지화된 장치:
<화학식 3>



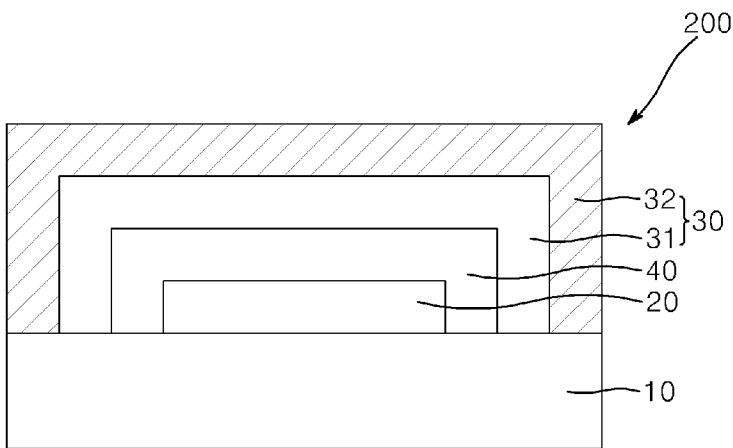
<화학식 4>



[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/001423**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G03F 7/075(2006.01)i, G03F 7/028(2006.01)i, H01L 51/50(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)

G03F 7/075; C08L 33/06; C09D 4/02; C09D 5/00; B05D 5/00; C08G 59/20; B32B 27/30; H01L 33/00; C08K 3/22; C07D 303/44

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: photo-curable, silicon, encapsulation, sealing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0072930 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY) 29 June 2011	1-8
Y	See claims 1, 6; paragraphs [0023], [0027] and [0041].	9,16,17
A		10-15
X	JP 2011-200780 A (FUJIFILM CORP.) 13 October 2011	11-15
Y	See claims 1, 10, 18, 19, 29 and 31-34; paragraphs [0061], [0077], [0123] and [0132].	9,16,17
A		1-8,10
A	KR 10-2011-0001884 A (DONGJIN SEMICHEM CO., LTD.) 06 January 2011	1-17
	See claims 1, 4, 5, 12 and 14.	
A	KR 10-2008-0091368 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 10 October 2008	1-17
	See claims 1, 8 and 9.	
A	JP 2010-006970 A (SHOWA DENKO KK) 14 January 2010	1-17
	See abstract; claim 1; paragraph [0023].	



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

21 JUNE 2013 (21.06.2013)

Date of mailing of the international search report

21 JUNE 2013 (21.06.2013)

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/KR2013/001423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0072930 A	29.06.2011	NONE	
JP 2011-200780 A	13.10.2011	US 2011-0232726 A1	29.09.2011
KR 10-2011-0001884 A	06.01.2011	WO 2011-002183 A2 WO 2011-002183 A3	06.01.2011 14.04.2011
KR 10-2008-0091368 A	10.10.2008	CN 101374896 A JP 2007-191511 A US 2009-0045729 A1 US 7923480 B2 WO 2007-084386 A1	25.02.2009 02.08.2007 19.02.2009 12.04.2011 26.07.2007
JP 2010-006970 A	14.01.2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G03F 7/075(2006.01)i, G03F 7/028(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G03F 7/075; C08L 33/06; C09D 4/02; C09D 5/00; B05D 5/00; C08G 59/20; B32B 27/30; H01L 33/00; C08K 3/22; C07D 303/44

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: 광경화성, 실리콘, 봉지화, 밀봉

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0072930 A (한국화학연구원) 2011.06.29 청구항 1, 6; 문단 [0023], [0027], [0041] 참조.	1-8
Y		9, 16, 17
A		10-15
X	JP 2011-200780 A (FUJIFILM CORP.) 2011.10.13 청구항 1, 10, 18, 19, 29, 31-34; 문단 [0061], [0077], [0123], [0132] 참조.	11-15
Y		9, 16, 17
A		1-8, 10
A	KR 10-2011-0001884 A (주식회사 동진세미켄) 2011.01.06 청구항 1, 4, 5, 12, 14 참조.	1-17
A	KR 10-2008-0091368 A (쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니) 2008.10.10 청구항 1, 8, 9 참조.	1-17
A	JP 2010-006970 A (SHOWA DENKO KK) 2010.01.14 요약; 청구항 1; 문단 [0023] 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
2013년 06월 21일 (21.06.2013)

국제조사보고서 발송일
2013년 06월 21일 (21.06.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

홍성관

전화번호 82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0072930 A	2011.06.29	없음	
JP 2011-200780 A	2011.10.13	US 2011-0232726 A1	2011.09.29
KR 10-2011-0001884 A	2011.01.06	WO 2011-002183 A2	2011.01.06
		WO 2011-002183 A3	2011.04.14
KR 10-2008-0091368 A	2008.10.10	CN 101374896 A	2009.02.25
		JP 2007-191511 A	2007.08.02
		US 2009-0045729 A1	2009.02.19
		US 7923480 B2	2011.04.12
		WO 2007-084386 A1	2007.07.26
JP 2010-006970 A	2010.01.14	없음	