

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 7월 3일 (03.07.2014)

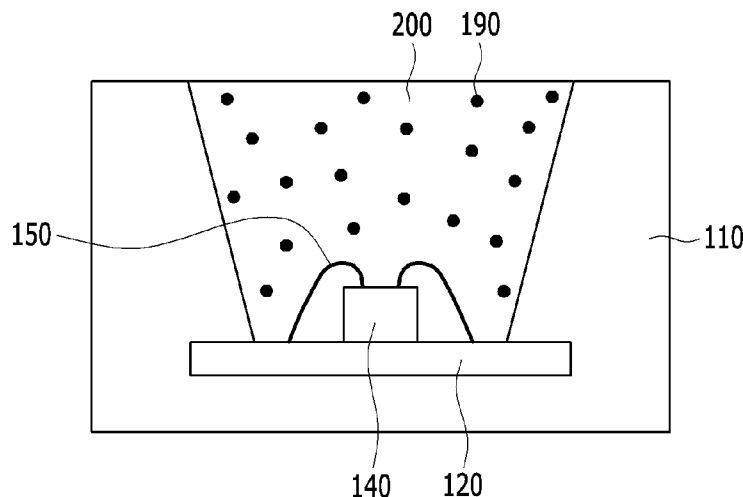


(10) 국제공개번호
WO 2014/104597 A1

- (51) 국제특허분류: *C08L 83/04* (2006.01) *C08K 5/1515* (2006.01)
C08L 83/06 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010976
- (22) 국제출원일: 2013년 11월 29일 (29.11.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2012-0157563 2012년 12월 28일 (28.12.2012) KR
- (71) 출원인: **제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.)** [KR/KR]; 730-030 경상북도 구미시 공단동 290번지, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: **고상란 (KOH, Sang-Ran)**; 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). **김우한 (KIM, Woo-Han)**; 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). **김하늘 (KIM, Ha-Neul)**; 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). **안치원 (AN, Chi-Won)**; 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR). **이은선 (LEE, Eun-Seon)**; 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직 주식회사, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 역삼동 823-16 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, 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, 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, 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: COMPOSITION FOR ENCAPSULANT, ENCAPSULANT, AND ELECTRONIC ELEMENT

(54) 발명의 명칭: 봉지재 조성물, 봉지재 및 전자 소자



(57) Abstract: The present invention relates to a composition for an encapsulant comprising: an adhesion promoting agent represented by chemical formula 1 below; at least one type of a first polysiloxane having a silicon-bonded hydrogen (Si-H) at the terminal thereof; and at least one second polysiloxane having a silicon-bonded alkenyl group (Si-Vi) at the terminal thereof. The present invention also relates to an encapsulant obtained by hardening the composition for the encapsulant, and an electronic element comprising the encapsulant. [Chemical formula 1] $(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_{M1}(R^4R^5SiO_{2/2})_{D1}(R^6SiO_{3/2})_{T1}(R^7SiO_{3/2})_{T2}(SiO_{3/2}-Y^1-SiO_{3/2})_{T3}(SiO_{4/2})_{Q1}$, wherein in chemical formula 1, R^1 to R^7 , Y^1 , $M1$, $D1$, $T1$, $T2$, $T3$, and $Q1$ are defined in the specification.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/104597 A1



하기 화학식 1로 표현되는 접착촉진제, 말단에 규소 결합된 수소(Si-H)를 가지는 적어도 1종의 제 1 폴리실록산, 그리고 말단에 규소 결합된 알케닐 기(Si-Vi)를 가지는 적어도 1종의 제 2 폴리실록산을 포함하는 봉지재 조성물, 상기 봉지재 조성물을 경화하여 얻어진 봉지재 및 상기 봉지재를 포함하는 전자 소자에 관한 것이다. [화학식 1] $(R^1R^2R^3-SiO_{1/2})_{M1}(R^4R^5SiO_{2/2})_{D1}(R^6SiO_{3/2})_{T1}(R^7SiO_{3/2})_{T2}(SiO_{3/2}-Y^1-SiO_{3/2})_{T3}(SiO_{4/2})_{Q1}$ 상기 화학식 1에서, R^1 내지 R^7 , Y^1 , $M1$, $D1$, $T1$, $T2$, $T3$ 및 $Q1$ 은 명세서에서 정의한 바와 같다.

명세서

발명의 명칭: 봉지재 조성물, 봉지재 및 전자 소자

기술분야

- [1] 봉지재 조성물, 봉지재 및 전자 소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 다이오드(light emitting diode, LED), 유기 발광 장치(organic light emitting diode device, OLED device) 및 광 루미네선스 소자(photoluminescence device, PL device) 등의 발광 소자는 가정용 가전 제품, 조명 장치, 표시 장치 및 각종 자동화 기기 등의 다양한 분야에서 응용되고 있다.
- [3] 이들 발광 소자는 발광부에서 청색, 적색 및 녹색과 같은 발광 물질의 고유의 색을 표시할 수 있으며, 서로 다른 색을 표시하는 발광부를 조합하여 백색을 표시할 수 있다.
- [4] 이러한 발광 소자는 일반적으로 패키징(packaging) 또는 밀봉(encapsulation)된 구조의 봉지재(encapsulant)를 포함한다. 이러한 봉지재는 발광부로부터 방출된 빛이 외부로 통과할 수 있는 투광성 수지인 봉지재 조성물로부터 만들어질 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 일 구현예는 하부 기재와의 접착력을 개선할 수 있는 봉지재 조성물을 제공한다.
- [6] 다른 구현예는 상기 봉지재 조성물을 경화하여 얻어진 봉지재를 제공한다.
- [7] 또 다른 구현예는 상기 봉지재를 포함하는 전자 소자를 제공한다.

과제 해결 수단

- [8] 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표현되는 접착촉진제, 말단에 규소 결합된 수소(Si-H)를 가지는 적어도 1종의 제1 폴리실록산, 그리고 말단에 규소 결합된 알케닐 기(Si-Vi)를 가지는 적어도 1종의 제2 폴리실록산을 포함하는 봉지재 조성물을 제공한다.
- [9] [화학식 1]
- [10] $(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_{M1}(R^4R^5SiO_{2/2})_{D1}(R^6SiO_{3/2})_{T1}(R^7SiO_{3/2})_{T2}(SiO_{3/2}-Y^1-SiO_{3/2})_{T3}(SiO_{4/2})_{Q1}$
- [11] 상기 화학식 1에서,
- [12] R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기,

- 에폭시기 함유 유기기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기 또는 이들의 조합이고,
- [13] R¹ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 에폭시기 함유 유기기이고,
- [14] Y¹은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,
- [15] $0 \leq M1 < 1, 0 < D1 < 1, 0 \leq T1 < 1, 0 \leq T2 < 1, 0 < T3 < 1, 0 \leq Q1 < 1$ 이고,
- [16] T1 및 T2 중 적어도 하나는 0이 아니고,
- [17] $M1 + D1 + T1 + T2 + T3 + Q1 = 1$ 이다.
- [18] 상기 R⁴ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 에폭시기 함유 유기기일 수 있다.
- [19] 상기 에폭시기 함유 유기기는 글리시독시알킬기 또는 글리시딜옥시알킬기를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 에폭시기 함유 유기기는 상기 R¹ 내지 R⁷의 총 함량에 대하여 약 10몰% 이상으로 포함될 수 있고, 그 중에서 약 10몰% 내지 80몰%로 포함될 수 있다.
- [21] 상기 R¹ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 접착촉진제는 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 0.5 내지 10중량%로 포함될 수 있다.
- [23] 상기 제1 폴리실록산은 하기 화학식 2로 표현될 수 있다.
- [24] [화학식 2]
- [25] $(R^8R^9R^{10}SiO_{1/2})_{M2}(R^{11}R^{12}SiO_{2/2})_{D2}(R^{13}SiO_{3/2})_{T4}(SiO_{3/2}-Y^2-SiO_{3/2})_{T5}(SiO_{4/2})_{Q2}$
- [26] 상기 화학식 2에서,
- [27] R⁸ 내지 R¹³은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,
- [28] R⁸ 내지 R¹³ 중 적어도 하나는 수소를 포함하고,
- [29] Y²은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,
- [30] $0 < M2 < 1, 0 \leq D2 < 1, 0 \leq T4 < 1, 0 \leq T5 < 1, 0 \leq Q2 < 1$ 이고,
- [31] $M2 + D2 + T4 + T5 + Q2 = 1$ 이다.
- [32] 상기 제2 폴리실록산은 하기 화학식 3으로 표현될 수 있다.

- [33] [화학식 3]
- [34] $(R^{14}R^{15}R^{16}SiO_{1/2})_{M3}(R^{17}R^{18}SiO_{2/2})_{D3}(R^{19}SiO_{3/2})_{T6}(SiO_{3/2}-Y^3-SiO_{3/2})_{T7}(SiO_{4/2})_{Q3}$
- [35] 상기 화학식 3에서,
- [36] R^{14} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,
- [37] R^{14} 내지 R^{19} 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함하고,
- [38] Y^3 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,
- [39] $0 < M3 < 1$, $0 \leq D3 < 1$, $0 \leq T6 < 1$, $0 \leq T7 < 1$, $0 \leq Q3 < 1$ 이고,
- [40] $M3 + D3 + T6 + T7 + Q3 = 1$ 이다.
- [41] 상기 제1 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 50중량% 미만으로 포함될 수 있고, 상기 제2 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 50중량% 초과로 포함될 수 있다.
- [42] 다른 구현예에 따르면, 상기 봉지재 조성물을 경화하여 얻은 봉지재를 제공한다.
- [43] 또 다른 구현예에 따르면, 상기 봉지재를 포함하는 전자 소자를 제공한다.
- 발명의 효과**
- [44] 하부 기재와의 접착력을 개선하여 봉지재가 들뜨거나 박리되는 것을 방지하는 동시에 내열성을 높여 봉지재의 신뢰성을 개선할 수 있다.
- 도면의 간단한 설명**
- [45] 도 1은 일 구현예에 따른 발광 다이오드를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [46] 이하, 본 발명의 구현예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.
- [47] 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, '치환된'이란, 화합물 중의 수소 원자가 할로젠 원자(F, Cl, Br, 또는 I), 히드록시기, 알콕시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기, 아지도기, 아미디노기, 히드라지노기, 히드라조노기, 카르보닐기,

카르바밀기, 티올기, 에스테르기, 카르복실기나 그의 염, 술폰산기나 그의 염, 인산이나 그의 염, C1 내지 C20 알킬기, C2 내지 C20 알케닐기, C2 내지 C20 알키닐기, C6 내지 C30 아릴기, C7 내지 C30 아릴알킬기, C1 내지 C30 알콕시기, C1 내지 C20 헤테로알킬기, C3 내지 C20 헤테로아릴알킬기, C3 내지 C30 사이클로알킬기, C3 내지 C15의 사이클로알케닐기, C6 내지 C15 사이클로알키닐기, C3 내지 C30 헤테로사이클로알킬기 및 이들의 조합에서 선택된 치환기로 치환된 것을 의미한다.

[48] 또한, 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, '헤테로'란, N, O, S 및 P에서 선택된 헤테로 원자를 1개 내지 3개 함유한 것을 의미한다.

[49] 이하 일 구현예에 따른 봉지재 조성물을 제공한다.

[50] 일 구현예에 따른 봉지재 조성물은 하기 화학식 1로 표현되는 접착촉진제, 말단에 규소 결합된 수소(Si-H)를 가지는 적어도 1종의 제1 폴리실록산, 그리고 말단에 규소 결합된 알케닐 기(Si-Vi)를 가지는 적어도 1종의 제2 폴리실록산을 포함한다.

[51] [화학식 1]

[52] $(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_{M1}(R^4R^5SiO_{2/2})_{D1}(R^6SiO_{3/2})_{T1}(R^7SiO_{3/2})_{T2}(SiO_{3/2}-Y^1-SiO_{3/2})_{T3}(SiO_{4/2})_{Q1}$

[53] 상기 화학식 1에서,

[54] R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 에폭시기 함유 유기기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기 또는 이들의 조합이고,

[55] R^1 내지 R^7 중 적어도 하나는 에폭시기 함유 유기기이고,

[56] Y^1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,

[57] $0 \leq M1 < 1$, $0 < D1 < 1$, $0 \leq T1 < 1$, $0 \leq T2 < 1$, $0 < T3 < 1$, $0 \leq Q1 < 1$ 이고,

[58] $T1$ 및 $T2$ 중 적어도 하나는 0이 아니고,

[59] $M1+D1+T1+T2+T3+Q1=1$ 이다.

[60] 상기 에폭시기 함유 유기기는 예컨대 에폭시기 함유 C1 내지 C30 알킬기, 에폭시기 함유 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 에폭시기 함유 C6 내지 C30 아릴기, 에폭시기 함유 C7 내지 C30 아릴알킬기, 에폭시기 함유 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 에폭시기 함유 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 에폭시기 함유 유기기는 예컨대

글리시독시프로필기(glycidoxypentyl group)와 같은 글리시독시알킬기 또는 글리시딜옥시프로필기와 같은 글리시딜옥시알킬기일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [61] 상기 에폭시기 함유 유기기는 에폭시기 함유 실란기로부터 얻을 수 있으며, 상기 에폭시기 함유 실란기는 예컨대 글리시독시프로필트리클로로실란(glycidoxypentyltrichlorosilane), 3-글리시독시프로필디메톡시메틸실란(3-glycidoxypentyl dimethoxymethylsilane), 디에톡시(3-글리시딜옥시프로필)메틸실란(diethoxy(3-glycidyl oxy pentyl)methylsilane) 또는 트리메톡시[2-(7-옥사바이사이클로[4.1.0]헵트-3-일)에틸]실란(trimethoxy[2-(7-oxabicyclo[4.1.0]hept-3-yl)ethyl]silane)을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [62] 상기 에폭시기 함유 유기기는 상기 화학식 1에서 사슬 구조의 실록산 부분 및/또는 망상 구조의 실록산 부분에 포함될 수 있으며, 이에 따라 상기 R⁴ 내지 R⁷ 중 적어도 하나에 위치할 수 있다.
- [63] 상기 에폭시기 함유 유기기는 상기 R¹ 내지 R⁷의 총 함량에 대하여 약 10몰% 이상으로 포함되어 있다. 상기 범위로 포함됨으로써 하부막과의 접착력을 효과적으로 개선할 수 있다. 상기 범위 내에서 약 10몰% 내지 80몰%로 포함될 수 있다.
- [64] 상기 화학식 1에서, SiO_{3/2}-Y¹-SiO_{3/2} 부분은 *-Si-Y¹-Si-* 결합을 가지는 화합물로부터 얻을 수 있으며, 예컨대 하기 화학식 1a로 표현되는 화합물로부터 얻을 수 있다.
- [65] [화학식 1a]
- [66]
- $$\begin{array}{c} \text{X}^1 \quad \quad \text{X}^6 \\ | \quad \quad | \\ \text{X}^2 - \text{Si} - \text{Y}^1 - \text{Si} - \text{X}^5 \\ | \quad \quad | \\ \text{X}^3 \quad \quad \text{X}^4 \end{array}$$
- [67] 상기 화학식 1a에서, X¹ 내지 X⁶는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C6 알콕시기, 히드록시기, 할로젠기, 카르복실기 또는 이들의 조합이다.
- [68] 상기 화학식 1a로 표현되는 화합물은 예컨대 헥사에톡시디실란, 비스(트리에톡시실릴)메탄, 비스(트리에톡시실릴)에탄, 비스(트리메톡시실릴)헥산, 비스(트리에톡시실릴)옥탄, 비스(트리에톡시실릴)비닐렌, 비스(트리에톡시실릴)벤젠, 비스(트리에톡시실릴)바이페닐, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [69] 상기 R¹ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함할 수 있다. 상기 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기는 후술하는 제1 폴리실록산과 반응할 수 있다.
- [70] 상기 화학식 1에서, 상기 R⁴ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C6

내지 C20 아릴기를 포함할 수 있다. 상기 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴기를 포함함으로써 굴절률을 더욱 높일 수 있다.

- [71] 상기 화학식 1로 표현되는 접착촉진제는 예컨대 $R^1R^2R^3SiZ^a$ 으로 표현되는 모노머; $R^4R^5SiZ^bZ^c$ 으로 표현되는 모노머; $R^6SiZ^dZ^eZ^f$ 으로 표현되는 모노머와 $R^7SiZ^gZ^hZ^i$ 으로 표현되는 모노머 중 적어도 하나; $Z^jZ^kZ^lSi-Y^1-SiZ^mZ^nZ^o$ 로 표현되는 모노머; 및 $SiZ^pZ^qZ^rZ^s$ 으로 표현되는 모노머를 가수분해 및 축중합하여 얻을 수 있다. 여기서 R^1 내지 R^7 및 Y^1 의 정의는 전술한 바와 같고, Z^a 내지 Z^s 는 각각 독립적으로 C1 내지 C6 알콕시기, 히드록시기, 할로젠기, 카르복실기 또는 이들의 조합이다.
- [72] 상기 모노머들 중, $R^4R^5SiZ^bZ^c$ 으로 표현되는 모노머; 및 $R^6SiZ^dZ^eZ^f$ 으로 표현되는 모노머와 $R^7SiZ^gZ^hZ^i$ 으로 표현되는 모노머 중 적어도 하나; 및 $Z^jZ^kZ^lSi-Y^1-SiZ^mZ^nZ^o$ 로 표현되는 모노머는 필수적으로 포함될 수 있다.
- [73] 상기 모노머들 중, 에폭시기 함유 유기기를 가진 모노머는 상기 모노머들의 총 함량에 대하여 0몰% 초과 약 80몰% 이하로 포함될 수 있다.
- [74] 상기 모노머들 중, $R^4R^5SiZ^bZ^c$ 으로 표현되는 모노머는 상기 모노머들의 총 함량에 대하여 0몰% 초과 약 80몰% 이하로 포함될 수 있다.
- [75] 상기 모노머들 중, $R^6SiZ^dZ^eZ^f$ 으로 표현되는 모노머와 $R^7SiZ^gZ^hZ^i$ 으로 표현되는 모노머 중 적어도 하나는 상기 모노머들의 총 함량에 대하여 0몰% 초과 약 80몰% 이하로 포함될 수 있다.
- [76] 상기 모노머들 중, $Z^jZ^kZ^lSi-Y^1-SiZ^mZ^nZ^o$ 로 표현되는 모노머는 상기 모노머들의 총 함량에 대하여 0몰% 초과 약 20몰%로 포함될 수 있다.
- [77] 상기 접착촉진제는 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 0.5 내지 10중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위로 포함됨으로써 하부 기재와의 접착성을 효과적으로 개선하면서도 내열성을 효과적으로 개선할 수 있다. 바람직하게는 상기 범위 내에서 약 1 내지 10중량%로 포함될 수 있다.
- [78] 상기 접착촉진제는 1종 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.
- [79] 상기 제1 폴리실록산은 하기 화학식 2로 표현될 수 있다.
- [80] [화학식 2]
- [81] $(R^8R^9R^{10}SiO_{1/2})_{M2}(R^{11}R^{12}SiO_{2/2})_{D2}(R^{13}SiO_{3/2})_{T4}(SiO_{3/2}-Y^2-SiO_{3/2})_{T5}(SiO_{4/2})_{Q2}$
- [82] 상기 화학식 2에서,
- [83] R^8 내지 R^{13} 은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,
- [84] R^8 내지 R^{13} 중 적어도 하나는 수소를 포함하고,

- [85] Y²는 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,
- [86] $0 < M_2 < 1, 0 \leq D_2 < 1, 0 \leq T_4 < 1, 0 \leq T_5 < 1, 0 \leq Q_2 < 1$ 이고,
- [87] $M_2 + D_2 + T_4 + T_5 + Q_2 = 1$ 이다.
- [88] 상기 제1 폴리실록산은 말단에 규소 결합된 수소(Si-H)를 가지는 화합물로, 예컨대 분자당 평균 2개 이상의 규소 결합된 수소(Si-H)를 가질 수 있다. 상기 규소 결합된 수소(Si-H)는 후술하는 제2 폴리실록산의 말단에 위치하는 알케닐기 및/또는 상기 접착촉진제의 말단에 위치하는 알케닐기와 반응할 수 있다.
- [89] 상기 제1 폴리실록산은 예컨대 $R^8R^9R^{10}SiZ^1$ 으로 표현되는 모노머와 $R^{11}R^{12}SiZ^2Z^3$ 으로 표현되는 모노머, $R^{13}SiZ^4Z^5Z^6$ 으로 표현되는 모노머, $Z^7Z^8Z^9Si-Y^2-SiZ^{10}Z^{11}Z^{12}$ 로 표현되는 모노머 및 $SiZ^{13}Z^{14}Z^{15}Z^{16}$ 으로 표현되는 모노머에서 선택된 적어도 하나를 가수분해 및 축중합하여 얻을 수 있다. 여기서 R⁸ 내지 R¹³ 및 Y²의 정의는 전술한 바와 같고, Z¹ 내지 Z¹⁶은 각각 독립적으로 C1 내지 C6 알콕시기, 히드록시기, 할로젠기, 카르복실기 또는 이들의 조합이다.
- [90] 상기 제1 폴리실록산은 1종 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.
- [91] 상기 제2 폴리실록산은 하기 화학식 3으로 표현될 수 있다.
- [92] [화학식 3]
- [93] $(R^{14}R^{15}R^{16}SiO_{1/2})_{M3}(R^{17}R^{18}SiO_{2/2})_{D3}(R^{19}SiO_{3/2})_{T6}(SiO_{3/2}-Y^3-SiO_{3/2})_{T7}(SiO_{4/2})_{Q3}$
- [94] 상기 화학식 3에서,
- [95] R¹⁴ 내지 R¹⁹는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,
- [96] R¹⁴ 내지 R¹⁹ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함하고,
- [97] Y³는 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,
- [98] $0 < M_3 < 1, 0 \leq D_3 < 1, 0 \leq T_6 < 1, 0 \leq T_7 < 1, 0 \leq Q_3 < 1$ 이고,
- [99] $M_3 + D_3 + T_6 + T_7 + Q_3 = 1$ 이다.
- [100] 상기 제2 폴리실록산은 말단에 규소 결합된 알케닐기(Si-Vi)를 가지는

화합물로, 예컨대 분자당 평균 2개 이상의 규소 결합된 알케닐기(Si-Vi)를 가질 수 있다. 상기 규소 결합된 알케닐기(Si-Vi)는 상기 제1 폴리실록산의 말단에 위치하는 수소와 반응할 수 있다.

- [101] 상기 제2 폴리실록산은 예컨대 $R^{14}R^{15}R^{16}SiZ^{17}$ 로 표현되는 모노머와 $R^{17}R^{18}SiZ^{18}Z^{19}$ 으로 표현되는 모노머, $R^{19}SiZ^{20}Z^{21}Z^{22}$ 으로 표현되는 모노머, $Z^{23}Z^{24}Z^{25}Si-Y^3-SiZ^{26}Z^{27}Z^{28}$ 로 표현되는 모노머 및 $SiZ^{29}Z^{30}Z^{31}Z^{32}$ 으로 표현되는 모노머에서 선택된 적어도 하나를 가수분해 및 축중합하여 얻을 수 있다. 여기서 R^{14} 내지 R^{19} 및 Y^3 의 정의는 전술한 바와 같고, Z^{17} 내지 Z^{32} 는 각각 독립적으로 C1 내지 C6 알콕시기, 히드록시기, 할로젠기, 카르복실기 또는 이들의 조합이다.
- [102] 상기 제2 폴리실록산은 1종 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.
- [103] 상기 제1 폴리실록산 및 상기 제2 폴리실록산의 중량평균분자량은 각각 약 100 내지 30,000 g/mol 일 수 있으며, 그 중에서 약 100 내지 10,000 g/mol 일 수 있다.
- [104] 상기 제1 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 50중량% 미만으로 포함될 수 있고, 상기 제2 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 50중량% 초과로 포함될 수 있다.
- [105] 상기 봉지재 조성물은 충전재(filler)를 더 포함할 수 있다.
- [106] 상기 충전재는 예컨대 무기 산화물로 만들어질 수 있으며, 예컨대 실리카, 알루미늄, 산화티탄, 산화아연 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [107] 상기 봉지재 조성물은 수소규소화 촉매를 더 포함할 수 있다.
- [108] 상기 수소규소화 촉매는 상기 제1 폴리실록산, 상기 제2 폴리실록산 및 상기 접착촉진제의 수소규소화 반응을 촉진시킬 수 있으며, 예컨대 백금, 로듐, 팔라듐, 루테튬, 이리듐 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [109] 상기 수소규소화 촉매는 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 약 0.1 ppm 내지 1000ppm 으로 포함될 수 있다.
- [110] 상기 봉지재 조성물은 소정 온도에서 열처리하여 경화함으로써 봉지재(encapsulant)로 사용될 수 있다. 상기 봉지재는 예컨대 발광 다이오드 및 유기 발광 장치와 같은 전자 소자에 적용될 수 있다.
- [111] 이하 봉지재를 적용한 전자 소자의 일 예로서 일 구현예에 따른 발광 다이오드를 도 1을 참고하여 설명한다.
- [112] 도 1은 일 구현예에 따른 발광 다이오드를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [113] 도 1을 참고하면, 발광 다이오드는 몰드(110); 몰드(110) 내에 배치된 리드 프레임(120); 리드 프레임(120) 상에 실장되어 있는 발광 다이오드 칩(140); 리드 프레임(120)과 발광 다이오드 칩(140)을 연결하는 본딩 와이어(150); 발광 다이오드 칩(140)을 덮고 있는 봉지재(200)를 포함한다.
- [114] 봉지재(200)는 전술한 봉지재 조성물을 경화하여 얻어진다. 봉지재(200)는 전술한 봉지재 조성물로부터 형성됨으로써 몰드(110), 리드 프레임(120) 및 발광 다이오드 칩(140)과의 접착력을 개선하여 들뜸 또는 박리를 줄일 수 있다.
- [115] 봉지재(200)에는 형광체(190)가 분산되어 있을 수 있다. 형광체(190)는 빛에

의해 자극되어 스스로 고유한 파장 범위의 빛을 내는 물질을 포함하며, 넓은 의미로 반도체 나노결정(semiconductor nanocrystal)과 같은 양자점(quantum dot)도 포함한다. 형광체(190)는 예컨대 청색 형광체, 녹색 형광체 또는 적색 형광체일 수 있으며, 두 종류 이상이 혼합되어 있을 수 있다.

[116] 형광체(190)는 발광부인 발광 다이오드 칩(140)에서 공급하는 빛에 의해 소정 파장 영역의 색을 표시할 수 있으며, 이때 발광 다이오드 칩(140)은 형광체(190)에서 표시하는 색보다 단파장 영역의 색을 표시할 수 있다. 예컨대 형광체(190)가 적색을 표시하는 경우, 발광 다이오드 칩(140)은 상기 적색보다 단파장 영역인 청색 또는 녹색의 빛을 공급할 수 있다.

[117] 또한 발광 다이오드 칩(140)에서 내는 색 및 형광체(190)에서 내는 색을 조합하여 백색을 표시할 수 있다. 예컨대 발광 다이오드 칩(140)은 청색의 빛을 공급하고 형광체(190)는 적색 형광체 및 녹색 형광체를 포함하는 경우, 상기 전자 소자는 청색, 적색 및 녹색을 조합하여 백색을 표시할 수 있다.

[118] 형광체(190)는 생략될 수 있다.

[119]

발명의 실시를 위한 형태

[120] 이하 실시예를 통하여 상세한 본 발명의 구현예를 보다 상세하게 설명한다. 다만 하기의 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[121]

[122] 접착촉진제의 합성

[123] 합성예 1

[124] 물과 톨루엔을 중량비 5:5로 혼합한 혼합용매 1kg을 3구 플라스크에 투입한 후 23°C로 유지하면서

글리시독시프로필트리클로로실란(glycidoxypyltrichlorosilane),

페닐트리클로로실란(phenyltrichlorosilane),

비닐디메틸클로로실란(vinyl dimethylchlorosilane) 및

비스(트리에톡시실릴)벤젠(bis(triethoxysilyl)benzene)을 5:40:40:5의 몰비로 포함한 혼합물 300g을 2시간에 걸쳐 적하하였다. 적하가 완료된 후 90°C로 3시간 가열하면서 축중합 반응을 실시하였다. 이어서 실온으로 냉각한 후 물층을 제거하여 톨루엔에 용해된 고분자 용액을 제조하였다. 이어서 얻어진 고분자 용액을 물로 세정하여 반응 부산물을 제거하였다. 이어서 상기 고분자 용액을 감압증류하여 톨루엔을 제거하여 하기 화학식 4로 표현되는 화합물을 얻었다.

[125] [화학식 4]

[126] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.5}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.4}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.05}(\text{O}_{3/2}\text{Si-C}_6\text{H}_4\text{-Si-O}_{3/2})_{0.05}$

[127] (GP: 글리시독시프로필기, Me: 메틸기, Vi: 비닐기, Ph: 페닐기)

[128] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한다

결과 폴리스티렌 환산 분자량이 1900g/mol이었다.

[129]

[130] **합성예 2**

[131] 글리시독시프로필트리클로로실란, 페닐트리클로로실란, 비닐메틸디클로로실란 및 비스(트리에톡시실릴)벤젠을 25:20:50:5의 몰비로 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실시하여 하기 화학식 5로 표현되는 화합물을 얻었다.

[132] [화학식 5]

[133] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.5}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.2}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.25}(\text{SiO}_{3/2}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SiO}_{3/2})_{0.05}$

[134] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 2800g/mol이었다.

[135]

[136] **합성예 3**

[137] 글리시독시프로필트리클로로실란, 페닐트리클로로실란, 비닐메틸디클로로실란 및 비스(트리에톡시실릴)벤젠을 45:10:40:5의 몰비로 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실시하여 하기 화학식 6으로 표현되는 화합물을 얻었다.

[138] [화학식 6]

[139] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.4}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.1}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.45}(\text{SiO}_{3/2}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SiO}_{3/2})_{0.05}$

[140] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 2945g/mol이었다.

[141]

[142] **합성예 4**

[143] 글리시독시프로필트리클로로실란, 페닐트리클로로실란, 비닐메틸디클로로실란 및 비스(트리에톡시실릴)벤젠을 5:33:55:7의 몰비로 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실시하여 하기 화학식 7로 표현되는 화합물을 얻었다.

[144] [화학식 7]

[145] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.55}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.33}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.05}(\text{SiO}_{3/2}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SiO}_{3/2})_{0.07}$

[146] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 3100g/mol이었다.

[147]

[148] **합성예 5**

[149] 글리시독시프로필트리클로로실란, 페닐트리클로로실란, 비닐메틸디클로로실란 및 비스(트리에톡시실릴)벤젠을 25:18:50:7의 몰비로 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실시하여 하기 화학식 8로 표현되는 화합물을 얻었다.

[150] [화학식 8]

- [151] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.5}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.18}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.25}(\text{SiO}_{3/2}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SiO}_{3/2})_{0.07}$
- [152] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 3200g/mol이었다.
- [153]
- [154] **비교합성예 1**
- [155] 글리시독시프로필트리클로로실란, 페닐트리클로로실란 및 비닐디메틸클로로실란 5:45:50의 몰비로 사용한 것을 제외하고는 합성예 1과 동일한 방법으로 실시하여 하기 화학식 9로 표현되는 화합물을 얻었다.
- [156] [화학식 9]
- [157] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.5}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.45}(\text{GP-SiO}_{3/2})_{0.05}$
- [158] 얻어진 화합물을 겔 투과 크로마토그래피(GPC)를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 1800g/mol이었다.
- [159]
- [160] **제1 및 제2 폴리실록산의 합성**
- [161] **합성예 6**
- [162] 물과 톨루엔을 5:5 중량비로 혼합한 혼합용매 1kg을 3구 플라스크에 투입한 후 23°C로 유지하면서 모노머로 페닐디클로로실란 159.39g 및 테트라메틸디실록산 6.72g을 혼합한 혼합물을 2시간에 걸쳐 적하하였다. 적하가 완료된 후 90°C로 3시간 가열 환류하면서 축중합 반응을 수행하였다. 이어서 실온으로 냉각한 후 물층을 제거하여 톨루엔에 용해된 고분자 용액을 제조하였다. 얻어진 고분자 용액을 물로 세정하여 반응 부산물인 염소를 제거하였다. 이어서 중성인 고분자 용액을 감압증류하여 톨루엔을 제거하여 액체 폴리실록산을 얻었다.
- [163] 얻어진 폴리실록산을 겔 투과 크로마토그래피를 사용하여 분자량을 측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 950 g/mol 이었고, H-NMR, Si-NMR 및 원소분석기를 사용하여 화학식 2a의 구조를 확인하였다.
- [164] [화학식 2a]
- [165] $(\text{Me}_2\text{HSiO}_{1/2})_{0.1}(\text{PhHSiO}_{2/2})_{0.9}$
- [166]
- [167] **합성예 7**
- [168] 물과 톨루엔을 5:5 중량비로 혼합한 혼합용매 1kg을 3구 플라스크에 투입한 후 23°C로 유지하면서 모노머로 페닐트리클로로실란(phenyltrichlorosilane) 및 비닐디메틸클로로실란(vinyltrimethylchlorosilane)을 90:10의 몰비율로 혼합한 혼합물 300 g을 2시간에 걸쳐 적하하였다. 적하가 완료된 후 90°C로 3시간 가열 환류하면서 축중합 반응을 수행하였다. 이어서 실온으로 냉각한 후 물층을 제거하여 톨루엔에 용해된 고분자 용액을 제조하였다. 얻어진 고분자 용액을 물로 세정하여 반응 부산물인 염소를 제거하였다. 이어서 중성인 고분자 용액을 감압증류하여 톨루엔을 제거하여 액상 폴리실록산을 얻었다.
- [169] 얻어진 액상 폴리실록산을 겔 투과 크로마토그래피를 사용하여 분자량을

측정한 결과 폴리스티렌 환산 분자량이 1900 g/mol 이었고, H-NMR, Si-NMR 및 원소분석기를 사용하여 화학식 3a의 구조를 확인하였다. 여기서 Me는 메틸기, Vi은 비닐기, Ph는 페닐기, Si는 실리콘을 가리킨다.

[170] [화학식 3a]

[171] $(\text{Me}_2\text{ViSiO}_{1/2})_{0.1}(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.9}$

[172]

[173] 봉지재 조성물의 제조

[174] 실시예 1

[175] 합성예 1에서 얻어진 화합물 1중량%, 합성예 6에서 얻어진 화합물 22중량% 및 합성예 7에서 얻어진 화합물 77중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[176]

[177] 실시예 2

[178] 합성예 1에서 얻어진 화합물 3중량%, 합성예 6에서 얻어진 화합물 21중량% 및 합성예 7에서 얻어진 화합물 76중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[179]

[180] 실시예 3

[181] 합성예 1에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성예 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성예 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[182]

[183] 실시예 4

[184] 합성예 1에서 얻어진 화합물 7중량%, 합성예 6에서 얻어진 화합물 19중량% 및 합성예 7에서 얻어진 화합물 74중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[185]

[186] 실시예 5

[187] 합성예 2에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성예 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성예 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[188]

[189] 실시예 6

[190] 합성에 3에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성에 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성에 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[191]

[192] 실시예 7

[193] 합성에 4에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성에 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성에 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[194]

[195] 실시예 8

[196] 합성에 5에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성에 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성에 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[197]

[198] 비교예 1

[199] 합성에 6에서 얻어진 화합물 23중량% 및 합성에 7에서 얻어진 화합물 77중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[200]

[201] 비교예 2

[202] 비교합성에 1에서 얻어진 화합물 5중량%, 합성에 6에서 얻어진 화합물 20중량% 및 합성에 7에서 얻어진 화합물 75중량%과 수소규소화 촉매 Pt-CS 2.0(Umicore 사 제조)(Pt의 함량이 5ppm이 되도록 첨가)을 혼합한 후 진공으로 탈포하여 봉지재 조성물을 제조하였다.

[203]

[204] 평가

[205] 실시예 1 내지 8과 비교예 1, 2에 따른 봉지재 조성물의 투과도 변화도 및 접착력을 평가하였다.

[206] 투과도는 실시예 1 내지 5와 비교예 1, 2에 따른 봉지재 조성물로 1mm 두께의 경화물 시편을 준비하고 UV-spectrophotometer(시마즈사 UV-3600)를 사용하여 측정한 후, 150°C에서 1000시간 동안 열경화한 후 다시 측정하였다.

[207] 끈적임(tackiness)은 TopTac2000A 방식으로 평가하였으며, TopTac2000A는 다음과 같다.

[208] TopTac2000A는 저속의 볼(ball)이 접착제에 일정한 하중을 가한 후 떼면서 얻어지는 힘을 측정하는 방법을 이용한 방식으로, 접착제의 점착 표면이 다른

물질과 접촉하는 과정에서 발생하는 화학적, 물리적 성질에 의해서 나타나는 물성인 초기 접착력(Tack) 및 발기(peel-off)에 대한 저항력으로 나타나는 물성인 접착력 혹은 점착력(peel adhesion)에 대한 물성값을 제공한다.

[209] * 시험 조건

[210] -기기: TopTac2000A

[211] -시험 Zig: 1inch Half Ball, SS

[212] -시험 속도: 하강 0.08mm/sec

[213] Dwell 200gf, 20 sec

[214] 상승: 0.1mm/sec

[215] 접착력은 다음과 같은 방법으로 평가하였다.

[216] 2장의 은 시편(폭 25mm, 길이 50mm, 두께 1mm) 사이에

폴리테트라플루오로에틸렌 스페이서(폭 10mm, 길이 20mm, 두께 1mm)를 삽입하고, 상기 은 시편 사이의 남은 공간에 실시예 1 내지 5와 비교예 1, 2에 따른 봉지재 조성물을 충전시키고 상기 은 시편들을 클립으로 고정하였다.

이어서 상기 은 시편들을 150°C 오븐에서 2시간 동안 방치하여 상기 봉지재 조성물을 경화하였다. 이어서 실온으로 냉각한 후 클립과 스페이서를 제거하고 상기 은 시편을 인장 시험기(Instron 社, 3367)에 넣고 반대쪽 수평 방향으로 잡아당겨서 파열되는 순간의 응력을 측정하였다.

[217] 박리율은 실시예 1 내지 8과 비교예 1, 2에 따른 봉지재 조성물을 사용하여 LED 패키지 샘플을 각각 20개씩 준비한 후, -45°C에서 15분과 120°C에서 15분을 교대로 100회 반복한 후 광학현미경을 사용하여 LED 패키지 샘플의 반사판의 박리 개수로부터 평가하였다.

[218] 그 결과는 표 1과 같다.

[219] 표 1

[Table 1]

	초기투 과도(%)	150°C 1000시간 열처리 후 투과도(%)	Tackiness(kgf)	접착력 (MPa)	열충격 100회 후 박리율(%)
실시예 1	97	94	28	0.8	25
실시예 2	97	94	26	1.6	18
실시예 3	97	94	24	2.4	15
실시예 4	97	94	24	2.2	16
실시예 5	96	94	22	3.1	6
실시예 6	98	95	22	3.2	5
실시예 7	98	95	20	3.3	7
실시예 8	98	95	18	3.5	5
비교예 1	96	85	28	0	100
비교예 2	96	90	64	1.9	38

[220] 표 1을 참고하면, 실시예 1 내지 8에 따른 봉지재 조성물은 비교예 1, 2에 따른 봉지재 조성물과 비교하여, 고온에서 장시간 열처리한 후에도 투과율 저하가 크지 않고 끈적임 및 접착력 또한 크게 개선되는 것을 확인할 수 있다.

[221]

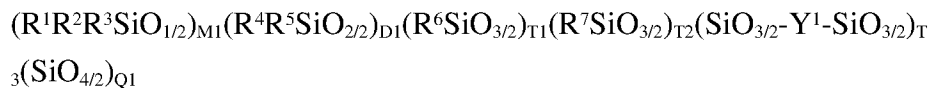
[222] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

청구범위

[청구항 1]

하기 화학식 1로 표현되는 접착촉진제,
말단에 규소 결합된 수소(Si-H)를 가지는 적어도 1종의 제1
폴리실록산, 그리고
말단에 규소 결합된 알케닐 기(Si-Vi)를 가지는 적어도 1종의 제2
폴리실록산
을 포함하는 봉지재 조성물:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R^1 내지 R^7 은 각각 독립적으로 수소, 히드록시기, 치환 또는
비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30
사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환
또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1
내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30
헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30
알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는
비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 에폭시기 함유 유기기, 치환 또는
비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기 또는 이들의 조합이고,
 R^1 내지 R^7 중 적어도 하나는 에폭시기 함유 유기기이고,
 Y^1 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환
또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는
비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20
헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기,
치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의
조합이고,

$0 \leq M1 < 1$, $0 < D1 < 1$, $0 \leq T1 < 1$, $0 \leq T2 < 1$, $0 < T3 < 1$, $0 \leq Q1 < 1$ 이고,

$T1$ 및 $T2$ 중 적어도 하나는 0이 아니고,

$M1+D1+T1+T2+T3+Q1=1$ 이다.

[청구항 2]

제1항에서,
상기 R^4 내지 R^7 중 적어도 하나는 에폭시기 함유 유기기인 봉지재
조성물.

[청구항 3]

제2항에서,
상기 에폭시기 함유 유기기는 글리시독시알킬기 또는
글리시딜옥시알킬기를 포함하는 봉지재 조성물.

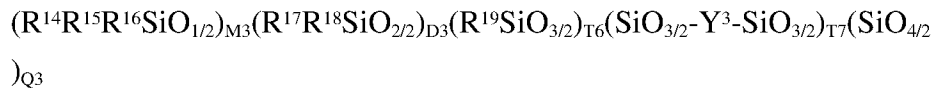
[청구항 4]

제1항에서,

- 상기 에폭시기 함유 유기기는 상기 R¹ 내지 R⁷의 총 함량에 대하여 10몰% 이상으로 포함되어 있는 봉지재 조성물.
- [청구항 5] 제4항에서,
상기 에폭시기 함유 유기기는 상기 R¹ 내지 R⁷의 총 함량에 대하여 10몰% 내지 80몰%로 포함되어 있는 봉지재 조성물.
- [청구항 6] 제1항에서,
상기 R¹ 내지 R⁷ 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함하는 봉지재 조성물.
- [청구항 7] 제1항에서,
상기 접착촉진제는 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 0.5 내지 10중량%로 포함되어 있는 봉지재 조성물.
- [청구항 8] 제1항에서,
상기 제1 폴리실록산은 하기 화학식 2로 표현되는 봉지재 조성물:
[화학식 2]

$$(R^8R^9R^{10}SiO_{1/2})_{M2}(R^{11}R^{12}SiO_{2/2})_{D2}(R^{13}SiO_{3/2})_{T4}(SiO_{3/2}-Y^2-SiO_{3/2})_{T5}(SiO_{4/2})_{Q2}$$
 상기 화학식 2에서,
 R⁸ 내지 R¹³은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,
 R⁸ 내지 R¹³ 중 적어도 하나는 수소를 포함하고,
 Y²는 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알킬닐렌기 또는 이들의 조합이고,
 0<M2<1, 0≤D2<1, 0≤T4<1, 0≤T5<1, 0≤Q2<1이고,
 M2+D2+T4+T5+Q2=1이다.
- [청구항 9] 제1항에서,
상기 제2 폴리실록산은 하기 화학식 3으로 표현되는 봉지재 조성물:

[화학식 3]



상기 화학식 3에서,

R^{14} 내지 R^{19} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C30 아릴기, 치환 또는 비치환된 C7 내지 C30 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 헤테로사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알키닐기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 알콕시기, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이고,

R^{14} 내지 R^{19} 중 적어도 하나는 치환 또는 비치환된 C2 내지 C30 알케닐기를 포함하고,

Y^3 은 단일결합, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C20 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C20 사이클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 C6 내지 C20 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 C2 내지 C20 알키닐렌기 또는 이들의 조합이고,

$0 < M3 < 1$, $0 \leq D3 < 1$, $0 \leq T6 < 1$, $0 \leq T7 < 1$, $0 \leq Q3 < 1$ 이고,

$M3 + D3 + T6 + T7 + Q3 = 1$ 이다.

[청구항 10]

제1항에서,

상기 제1 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 50중량% 미만으로 포함되어 있고,

상기 제2 폴리실록산은 상기 봉지재 조성물의 총 함량에 대하여 50중량% 초과로 포함되어 있는

봉지재 조성물.

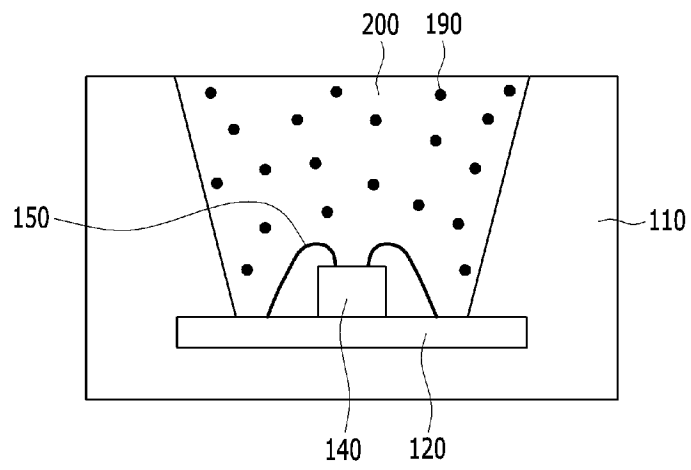
[청구항 11]

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 봉지재 조성물을 경화하여 얻은 봉지재.

[청구항 12]

제11항에 따른 봉지재를 포함하는 전자 소자.

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/010976**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08L 83/04(2006.01)i, C08L 83/06(2006.01)i, C08K 5/1515(2006.01)i, H01L 23/29(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)

C08L 83/04; C08K 5/5425; C08G 77/04; C08L 83/06; C08L 83/05; C08K 5/1515; H01L 23/29

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: adhesion promoter, encapsulant, packaging, polysiloxane, alkenyl group, light emitting device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1211088 B1 (EVERTECH ENTERPRISE CO., LTD) 12 December 2012 See paragraphs [0012], [0015]-[0027] & [0079]-[0082]; claims 1 & 4.	1-12
A	KR 10-2004-0053395 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 24 June 2004 See abstract; claims 1-5.	1-12
A	KR 10-2012-0115142 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 17 October 2012 See paragraphs [0087]-[0104]; claims 1-3 & 7-9.	1-12
A	KR 10-2012-0120005 A (JSR CORPORATION) 01 November 2012 See paragraphs [0033]-[0056]; claims 1-7.	1-12
A	KR 10-2008-0031339 A (DOW CORNING TORAY CO., LTD.) 08 April 2008 See paragraphs [0085]-[0115]; claims 1-9.	1-12



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

27 JANUARY 2014 (27.01.2014)

Date of mailing of the international search report

27 JANUARY 2014 (27.01.2014)

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/KR2013/010976

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1211088 B1	12/12/2012	NONE	
KR 10-2004-0053395 A	24/06/2004	NONE	
KR 10-2012-0115142 A	17/10/2012	CN 102732040 A EP 2508569 A1 EP 2508569 B1 JP 2012-219184 A US 2012-0256325 A1 US 8481656 B2	17/10/2012 10/10/2012 04/09/2013 12/11/2012 11/10/2012 09/07/2013
KR 10-2012-0120005 A	01/11/2012	CN 102757650 A JP 2012-233153 A	31/10/2012 29/11/2012
KR 10-2008-0031339 A	08/04/2008	CN 101213257 A0 CN 101213257 B EP 1904579 A1 EP 1904579 B1 JP 2007-008996 A TW 200704715 A US 2009-0118440 A1 US 7863392 B2 WO 2007-001039 A1	02/07/2008 04/07/2012 02/04/2008 01/09/2010 18/01/2007 01/02/2007 07/05/2009 04/01/2011 04/01/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08L 83/04(2006.01)i, C08L 83/06(2006.01)i, C08K 5/1515(2006.01)i, H01L 23/29(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08L 83/04; C08K 5/5425; C08G 77/04; C08L 83/06; C08L 83/05; C08K 5/1515; H01L 23/29 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: 접착촉진제, 봉지재, 패키징, 폴리실록산, 알케닐기, 발광 소자		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1211088 B1 ((주)에버텍엔터프라이즈) 2012.12.12 단락 [0012], [0015]-[0027] & [0079]-[0082]; 청구항 1 & 4 참조.	1-12
A	KR 10-2004-0053395 A (제일모직주식회사) 2004.06.24 요약; 청구항 1-5 참조.	1-12
A	KR 10-2012-0115142 A (신에쓰 가가꾸 고교 가부시끼가이샤) 2012.10.17 단락 [0087]-[0104]; 청구항 1-3 & 7-9 참조.	1-12
A	KR 10-2012-0120005 A (제이에스알 가부시끼가이샤) 2012.11.01 단락 [0033]-[0056]; 청구항 1-7 참조.	1-12
A	KR 10-2008-0031339 A (다우 코닝 도레이 캄파니 리미티드) 2008.04.08 단락 [0085]-[0115]; 청구항 1-9 참조.	1-12
☐ 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 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 01월 27일 (27.01.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 01월 27일 (27.01.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 김동석 전화번호 +82-42-481-8647 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1211088 B1	2012/12/12	없음	
KR 10-2004-0053395 A	2004/06/24	없음	
KR 10-2012-0115142 A	2012/10/17	CN 102732040 A EP 2508569 A1 EP 2508569 B1 JP 2012-219184 A US 2012-0256325 A1 US 8481656 B2	2012/10/17 2012/10/10 2013/09/04 2012/11/12 2012/10/11 2013/07/09
KR 10-2012-0120005 A	2012/11/01	CN 102757650 A JP 2012-233153 A	2012/10/31 2012/11/29
KR 10-2008-0031339 A	2008/04/08	CN 101213257 A0 CN 101213257 B EP 1904579 A1 EP 1904579 B1 JP 2007-008996 A TW 200704715 A US 2009-0118440 A1 US 7863392 B2 WO 2007-001039 A1	2008/07/02 2012/07/04 2008/04/02 2010/09/01 2007/01/18 2007/02/01 2009/05/07 2011/01/04 2007/01/04