

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 5월 20일 (20.05.2021)



(10) 국제공개번호
WO 2021/096243 A1

- (51) 국제특허분류:
C08F 220/18 (2006.01) C08K 5/5415 (2006.01)
C08F 2/50 (2006.01) C08K 5/521 (2006.01)
C08F 2/44 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/015873
- (22) 국제출원일: 2020년 11월 12일 (12.11.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0146299 2019년 11월 15일 (15.11.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 동진세미켐 (DONGJIN SEMICHEM CO., LTD.) [KR/KR]; 22824 인천시 서구 백범로 644, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 최규범 (CHOI, Kyubum); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 주유찬 (JOO, Yuchan); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 윤정현 (YOON, Junghyun); 18635 경

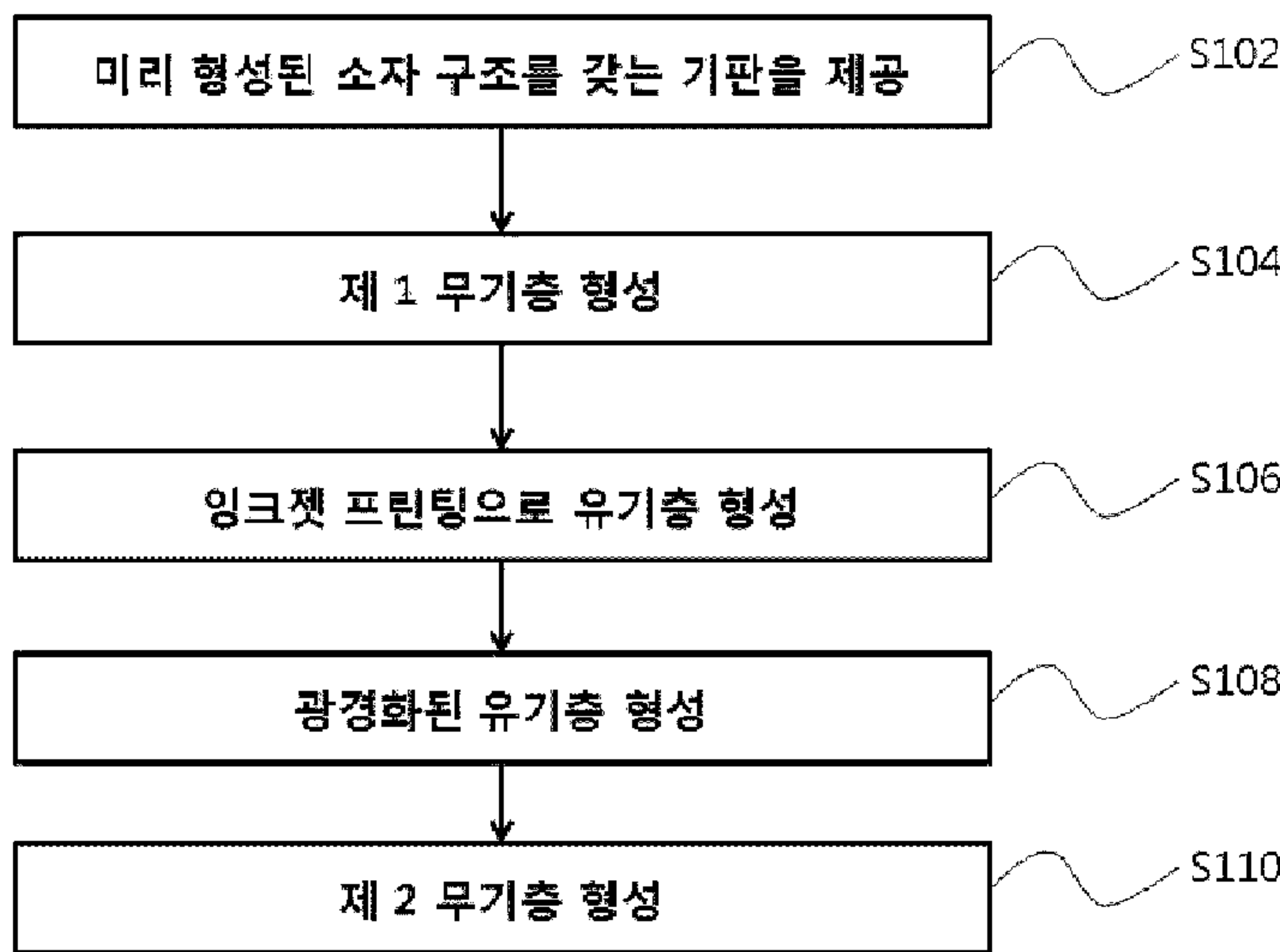
기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 한재영 (HAN, Jaeyoung); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 박은주 (PARK, Eunju); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 신규순 (SHIN, Kyusoon); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

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

(54) Title: ORGANIC THIN FILM ENCAPSULATION COMPOSITION, METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER THIN FILM ENCAPSULATION, AND DEVICE USING SAME

(54) 발명의 명칭: 유기 박막 봉지 조성물, 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 유기 박막 봉지를 포함하는 소자



S102 ... Provide substrate having preformed element structure
S104 ... Form first inorganic layer
S106 ... Form organic layer by inkjet printing
S108 ... Form photocured organic layer
S110 ... Form second inorganic layer

(57) Abstract: The present invention relates to an organic thin film encapsulation composition comprising a photocurable monomer having a specific structure, a method for manufacturing a multilayer thin film encapsulation, and a device.

(57) 요약서: 본 발명은 특정 구조의 광경화성 모노머를 포함하는 유기 박막 봉지 조성물, 다층 박막 봉지의 제조 방법, 및 이에 의해 제조된 유기 박막 봉지를 포함하는 소자에 관한 것이다.

[다음 쪽 계속]

WO 2021/096243 A1



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 유기 박막 봉지 조성물, 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 유기 박막 봉지를 포함하는 소자

기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2019년 11월 15일자 한국특허출원 제10-2019-0146299호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 유기 박막 봉지 조성물, 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 유기 박막 봉지를 포함하는 소자에 관한 것이다.

[4]

배경기술

- [5] 유기반도체 소자는 외부에서 유입되는 수분과 산소를 차단하고 소자의 외부로부터 가해지는 기계적, 물리적 충격으로부터 소자를 보호하기 위해 봉지재의 적용이 필수적이다. 또한 봉지화가 되더라도 외부에서 유입되는 수분과 산소 또는 외부 또는 내부에서 발생하는 아웃가스에 의하여 성능과 수명이 저하되는 문제가 있다.
- [6] 이를 해결하기 위해 기판에 광경화성 실링제를 도포하거나 흡습제를 부착하는 방법, 유리 원료(frit)을 적용하는 방법 등이 제안되었다. 그러나 이러한 방법들은 모바일 제품을 위한 소면적 소자에는 적용이 가능하나, 대면적 또는 플렉서블 소자에서는 적용이 어렵다.
- [7] 최근에는 유기층과 무기층을 함께 봉지화하는 다층 박막 봉지(multi layer thin film encapsulation) 방식이 개발 또는 적용되고 있다. 다층박막 봉지 방식은 유기층과 무기층이 상호 보완적인 역할을 통하여 소자를 보호한다. 이를 위해 유기층은 무기층에 대한 접착력이 우수해야 하고, 아웃가스 발생량이 낮아야 하며, 전면발광을 위한 광투과 특성을 확보해야 한다. 나아가, 대면적 또는 플렉서블 소자 적용을 위해서는 유기층을 잉크젯 프린팅으로 형성할 수 있어야 한다. 잉크젯 프린팅이 가능하기 위해서는 잉크젯 헤드에서의 토출성이 확보되어야 하므로 유기층 재료는 저점도 특성이 요구된다.
- [8] 또한 터치패널에 있어서 소자에서 형성되는 전기적인 노이즈는 패널의 박막화에 따라 터치 오작동을 증가시킬 수 있으므로 유기층의 저유전 특성도 요구된다.

[9]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 잉크젯 프린팅이 가능하고 무기층에 대한 접착력이 우수하며,

아웃가스 발생량이 낮고 광 투과도가 우수한 유기 박막 봉지 조성물을 제공하기 위한 것이다.

[11] 또한, 본 발명은 상기 유기 박막 봉지 조성물을 이용한 다층 박막 봉지의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

[12] 또한, 본 발명은 유기 박막 봉지 조성물을 이용한 소자를 제공하기 위한 것이다.

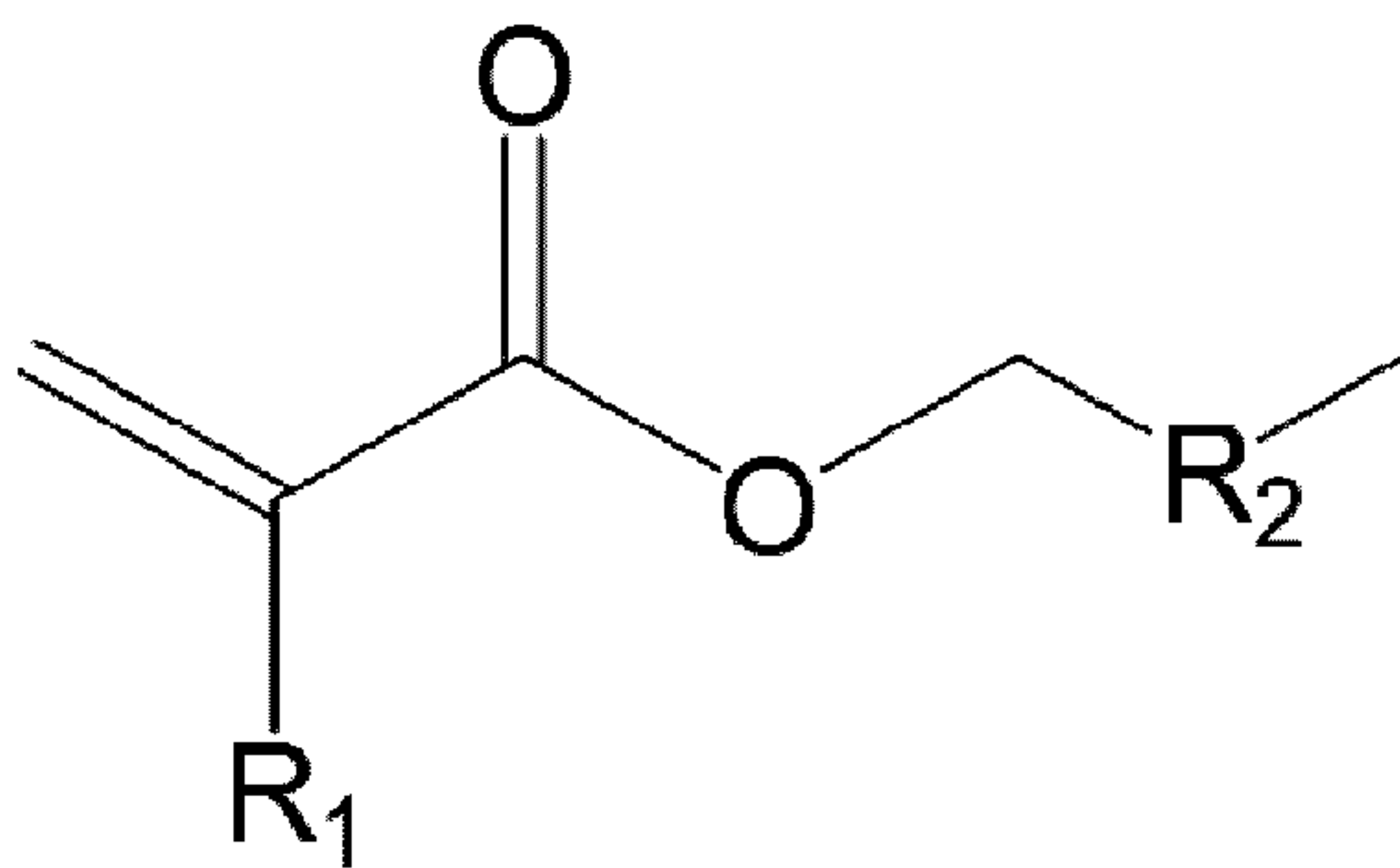
[13]

기술적 해결방법

[14] 본 명세서에서는, (A) 하기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머; (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머; (C) 광경화 개시제; 및 (D) 접착력 증진제;를 포함하는 유기 박막 봉지 조성물이 제공된다.

[15] [화학식1]

[16]



[17] 상기 화학식 1에서, R_1 은 수소 또는 메틸기이고, R_2 는 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기이다.

[18]

[19] 본 명세서에서는 또한, 소자 기판 상에 제1 무기층을 형성하는 단계; 상기 제1 무기층 상에 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물을 잉크젯 프린팅 방법으로 도포하여 유기층을 형성하는 단계; 상기 유기층에 대해서 광경화 공정을 실시하여 광경화된 유기층을 형성하는 단계; 및 상기 유기층 상에 제2 무기층을 형성하는 단계를 포함하는, 다층 박막 봉지의 제조 방법 이 제공된다.

[20] 본 명세서에서는 또한, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물의 광경화물인 유기층을 포함하는 소자가 제공된다.

[21] 이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물, 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 이에 의해 제조된 유기 박막 봉지를 포함하는 소자에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[22]

[23] 본 명세서에서 명시적인 언급이 없는 한, 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다.

[24] 본 명세서에서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다.

[25] 본 명세서에서 사용되는 '포함'의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소,

[37] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 포함할 수 있다.

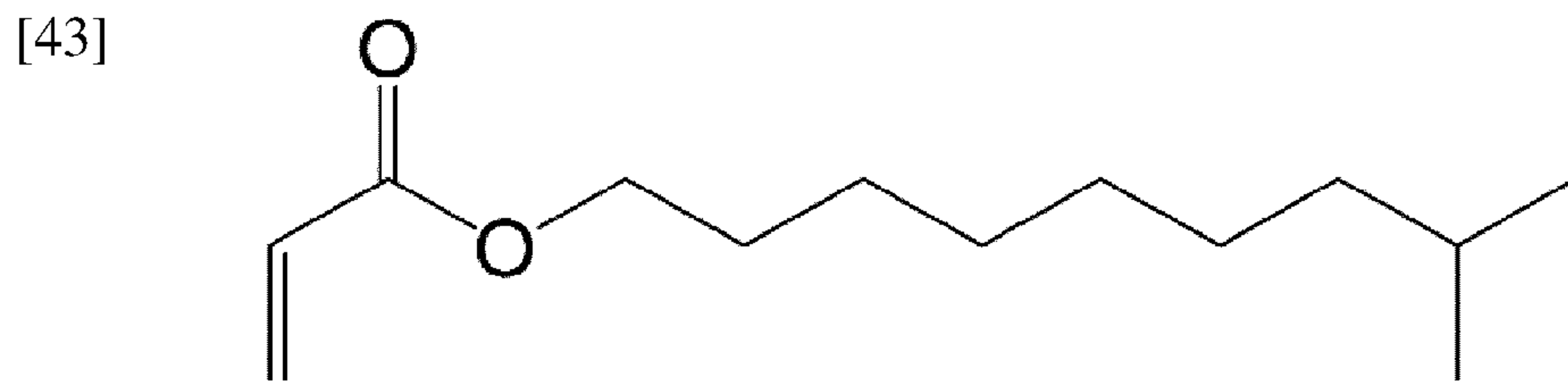
[38] 본 발명의 일 구현예에서, 광경화성 모노머(A)는 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머일 수 있다.

[39] 즉, (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머는 (메타)아크릴레이트계 모노머일 수 있다.

[40] 상기 화학식 1에서, R_1 은 수소 또는 메틸기이고, R_2 는 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기일 수 있다.

[41] 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머, 즉 (메타)아크릴레이트계 모노머는 크게 제한되지 않으나, 이소데실 (메타)아크릴레이트(isodecyl (meth)acrylate), 스테아릴 (메타)아크릴레이트(stearyl (meth)acrylate), 라우릴 (메타)아크릴레이트(lauryl (meth)acrylate) 중 어느 하나일 수 있다.

[42] 보다 구체적으로 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머는 하기 화학식으로 표시되는 이소데실 아크릴레이트일 수 있다.



[44] 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 (A)는 조성물 전체 중량에 대해 20 중량% 이상 50 중량% 이하, 20 중량% 이상 40 중량% 이하, 25 중량% 이상 40 중량% 이하, 또는 25 중량% 이상 35 중량% 이하로 포함될 수 있다.

[45] 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 (A)는 조성물 전체 중량에 대해 20 중량% 미만으로 포함되는 경우, 유전율이 지나치게 상승될 뿐만 아니라, 점도가 상승하여 잉크젯 토출이 어려워지는 기술적 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 (A)는 조성물 전체 중량에 대해 50 중량% 초과로 포함되는 경우, 광경화율이 낮아져 Out-gas 발생량이 증가하는 문제점이 발생할 수 있다.

[46] 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 (A)가 조성물 전체 중량에 대해 20 중량% 이상 50 중량% 이하로 포함됨에 따라, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 포함하는 발명의 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물의 경화율이 3.1 이하, 바람직하게는 2.8 이하의 저유전율을 구현할 수 있으며, 이에 따라 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물을 유기 반도체 소자 등의 유기층으로 사용하기에 적합 할 수 있다.

[47]

[48] 한편, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 20 중량% 이상 40 중량% 이하로 포함할 수 있다.

- [49] 즉, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 광경화성 모노머 전체 중량에 대하여, 상기 화학식1로 표시되는 광경화성 모노머를 20 중량% 이상 40 중량% 이하로 포함할 수 있다.
- [50] 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머가 (A) 상기 화학식1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 20 중량% 미만으로 포함되는 경우, 유전율이 지나치게 상승될 뿐만 아니라, 점도가 상승하여 잉크젯 토출성이 현저하게 열등해지는 기술적 문제점이 발생할 수 있다.
- [51] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 (A)가 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 20 중량% 이상 40 중량% 이하로 포함됨에 따라, 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 포함하는 발명의 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물의 경화율이 3.1 이하, 바람직하게는 2.8 이하의 저유전율을 구현할 수 있으며, 이에 따라 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물을 유기 반도체 소자 등의 유기층으로 사용하기에 적합 할 수 있다.
- [52]
- [53] (B) 다관능 광경화성 모노머
- [54] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 포함할 수 있다.
- [55] 상기 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머는, 이관능 이상의 (메타)아크릴레이트계 모노머일 수 있다.
- [56] 다관능 광경화성 모노머, 즉 이관능 이상의 (메타)아크릴레이트계 모노머의 종류가 크게 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 하이드록실 피발산 네오펜틸 글라이콜 디(메타)아크릴레이트(hydroxyl pivalic acid neopentyl glycol di(meth)acrylate), 트리프로필렌 글라이콜 디(메타)아크릴레이트(tripropylene glycol di(meth)acrylate), 디프로필렌 글라이콜 디(메타)아크릴레이트(dipropylene glycol di(meth)acrylate), 및 네오펜틸글라이콜 디(메타)아크릴레이트(neopentylglycol di(meth)acrylate), 트리메틸프로판 트리(메타)아크릴레이트(trimethylolpropane tri(meth)acrylate), 글리세린 트리(메타)아크릴레이트 (glycerine Tri(meth)acrylate), 펜타에리트리톨 트리(메타)아크릴레이트 (pentaerythritol tri(meth)acrylate), 다이메틸프로판 테트라(메타)아크릴레이트 (Ditrimethylolpropane Tetra(meth)acrylate), 펜타에리트리톨 테트라(메타)아크릴레이트 (Pentaerythritol Tetra(meth)acrylate) 로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 1종 이상을 사용할 수 있다.
- [57] 발명의 일 구현예에서, 상기 유기 박막 봉지 조성물은, 상술한 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 100 중량부에 대하여, 상기 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 110 중량부 이상 200 중량부 이하로 포함할 수 있다.
- [58] 또한, 발명의 일 구현예에서, 상기 유기 박막 봉지 조성물은, (A) 상기 화학식

1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 60 중량% 이상 80 중량% 이하, 바람직하게는 60중량% 이상 65중량%로 포함할 수 있다.

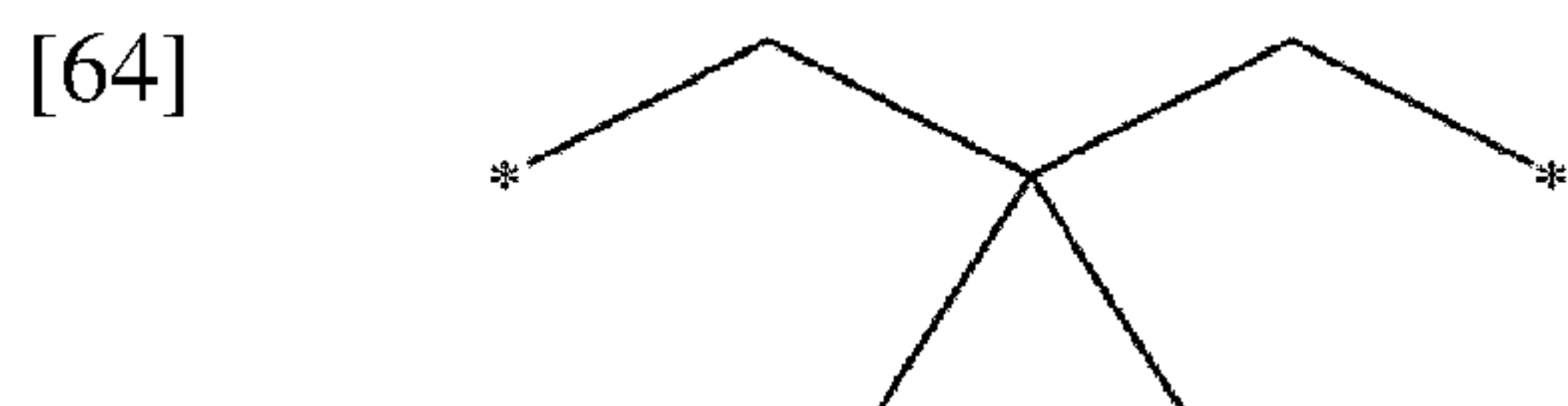
[59] (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 60 중량% 미만으로 포함하는 경우, 광경화도가 낮아져 아웃가스가 증가할 수 있으며, (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 80 중량% 초과로 포함하는 경우, 높으면 유전율이 증가할 수 있다.

[60] 한편, 상기 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머는 적어도 1 이상의 이관능 광경화성 모노머; 및 적어도 1 이상의 삼관능 광경화성 모노머;를 포함할 수 있다.

[61] (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머로 적어도 1 이상의 이관능 광경화성 모노머; 및 적어도 1 이상의 삼관능 광경화성 모노머를 포함함에 따라, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물이 우수한 광경화도를 구현할 수 있다.

[62] 보다 구체적으로, 상기 이관능 광경화성 모노머는 네오펜틸렌기를 포함하는 이관능 아크릴레이트를 포함하고, 상기 삼관능 광경화성 모노머는 삼관능 아크릴레이트를 포함 할 수 있다.

[63] 상기 네오펜틸렌기는 하기 화학식으로 표시되는 2가 작용기를 의미할 수 있다.



[65] 상기 네오펜틸렌기를 포함하는 이관능 아크릴레이트의 종류가 크게 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 하이드록실 피탈산 네오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트를 포함할 수 있다.

[66] 또한, 상기 삼관능 아크릴레이트의 종류가 크게 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 트리메틸프로판 트리아크릴레이트를 포함할 수 있다.

[67]

[68] 한편, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 상기 이관능 광경화성 모노머를 50 중량% 이상 75 중량% 이하, 바람직하게는 50 중량% 이상 60 중량% 이하로 포함하고, 상기 삼관능 광경화성 모노머를 0.1 중량% 이상 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이상 10 중량% 이하로 포함할 수 있다.

[69] (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여, 상기 이관능 광경화성 모노머를 50 중량% 미만으로 포함하는 경우 광경화도가 낮아져 아웃가스가 증가할 수

있으며, 75 중량% 초과로 포함하는 경우 유전율이 증가할 수 있다.

[70]

[71] 또한 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 상기 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대해, (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 40 중량% 이상 80 중량% 이하, 40 중량% 이상 70 중량% 이하, 40 중량% 이상 60 중량% 이하, 40 중량% 이상 50 중량% 이하로 포함할 수 있다.

[72]

상기 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대해, (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머가 40 중량% 미만으로 포함되는 경우, 광경화율이 낮아져 아웃가스 발생량이 증가하고, 80 중량% 초과로 포함되는 경우, 점도 상승에 따라 잉크젯 토출성이 저하될 수 있다.

[73]

즉, 상기 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대해, (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 40 중량% 이상 80 중량% 이하로 포함함에 따라, 경화도를 효과적으로 높임으로써 분자간 이동도를 낮출 수 있으며, 이에 따라 경화물의 유전율을 3.1 이하로 나아가 2.8 이하의 저유전율이 되도록 할 수 있다.

[74]

[75] (C) 광경화 개시제

[76]

본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (C) 광경화 개시제를 포함할 수 있다.

[77]

상기 광경화 개시제는 광경화성 모노머(A)와 다관능 광경화성 모노머(B)의 광가교가 효과적으로 일어날 수 있도록 하는 광경화 개시제이면 어느 것이라도 사용할 수 있다.

[78]

광경화 개시제로는 아세토페논(acetophenone)계, 벤조페논(benzophenone)계, 티오크산톤(thioxanthone)계, 벤조인(benzoin)계 개시제를 사용할 수 있다. 나아가 이들 개시제를 2종 이상의 조합으로 사용할 수 있다.

[79]

즉, 상기 (C) 광경화개시제는 2 종 이상의 광경화개시제의 혼합물을 포함할 수 있다. (C) 광경화 개시제가 2 종 이상의 광경화개시제의 혼합물을 포함하는 경우, 표면 경화 및 심부 경화의 효과가 구현될 수 있다.

[80]

구체적인 광경화 개시제로는 아세토페논(acetophenone), 하이드록시 디메틸 아세토페논(hydroxy dimethyl acetophenone), 디메틸아미노 아세토페논(dimethylamino acetophenone), 디메톡시-2-페닐 아세토페논(dimethoxy-2-phenyl acetophenone), 3-메틸-아세토페논(3-methyl-acetophenone), 2,2-디메톡시-2-페닐 아세토페논(2,2-dimethoxy-2-phenyl acetophenone), 2,2-에톡시-2-페닐 아세토페논(2,2-ethoxy-2-phenyl acetophenone), 4-크로만 놀로 세토 벤조페논(4-chroman nolro Seto benzophenone), 4,4-디메톡시-아세토페논(4,4-dimethoxy-acetophenone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온(2-hydroxy-2-methyl-1-phenylpropan-1-one), 4-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤(4-hydroxycyclohexyl phenyl ketone),

1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤(1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone), 2-메틸-1-[4-(메틸티오) 페닐]-2-모르폴리노-프로판-1-온(2-methyl-1-[4-(methylthio) phenyl]-2-morpholino-propan-1-one), 4-(2-하이드록시에톡시) 페닐-2-(하이드록시-2-프로필) 케톤(4-(2-hydroxyethoxy) phenyl-2-(hydroxy-2-propyl) ketone), 벤조페논(benzophenone), p-페닐 벤조페논(p-phenyl benzophenone), 4,4-디아미노 벤조페논(4,4-diamino benzophenone), 4,4'-디에틸아미노 벤조페논(4,4'-diethylamino benzophenone), 디클로로-벤조페논(dichloro-benzophenone), 안트라퀴논(anthraquinone), 2-메틸 안트라퀴논(2-methyl anthraquinone), 2-에틸안트라퀴논(2-ethylanthraquinone), 2-t-부틸-안트라퀴논(2-t-butyl-anthraquinone), 2-아미노-안트라퀴논(2-amino-anthraquinone), 2-메틸-티오크산톤(2-methyl thioxanthone), 2-에틸 티오크산톤(2-ethyl thioxanthone), 2-클로로 티오크산톤(2-chloro thioxanthone), 2,4-디메틸 티오크산톤(2,4-dimethyl thioxanthone), 2,4-디에틸 티오크산톤(2,4-diethyl thioxanthone), 2-이소프로필 티오크산톤(2-isopropyl thioxanthone), 벤조인(benzoin), 벤조인 메틸 에테르(benzoin methyl ether), 벤조인 에틸 에테르(benzoin ethyl ether), 벤조인 이소프로필 에테르(benzoin isopropyl ether), 벤조인-n-부틸 에테르(benzoin-n-butyl ether), 벤조인 이소부틸 에테르(benzoin isobutyl ether), 벤질 디메틸 케탈(benzyl dimethyl ketal), 디페닐 케톤(diphenyl ketone), 벤질 디메틸 케탈(benzyl dimethyl ketal), 아세토페논 디메틸 케탈(acetophenone dimethyl ketal), p-디메틸아미노벤조산 에스테르(p- dimethylaminobenzoic acid ester), 4,6-트리메틸벤조일 디페닐 포스핀 산화물(4,6-trimethylbenzoyl diphenylphosphine oxide), 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 포스핀 산화물(phenylbis(2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphine oxide), 플루오렌(fluorene), 트리페닐아민(triphenylamine), 카바졸(carbazole) 등을 사용할 수 있다.

[81] 사용할 수 있는 광경화 개시제의 상품명으로서는 IGM 수지(Resin)사의 darocur 1173, darocur 4265, darocur BP, darocur TPO, darocur MBF, irgacure 184, irgacure 500, irgacure 2959, irgacure 754, irgacure 651, irgacure 369, irgacure 907, irgacure 1300, irgacure 819, irgacure 2022, irgacure 2959, irgacure 2100, irgacure 784, irgacure 250 등이 있을 수 있으며, 이들은 단독으로 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[82]

[83] 상기 광경화 개시제는 유기 박막 봉지의 형성시 사용하는 UV 램프가 가지는 파장대인 300nm 내지 400nm, 또는 385nm 내지 395nm 의 파장의 UV 램프에 의해 광경화를 개시하는 개시제일 수 있다.

[84]

[85] 예를 들어, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 티오크산톤(thioxanthone)계 개시제 및 벤조인(benzoin)계 개시제를 포함할 수

있다.

[86] 보다 구체적으로, 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 포스핀 산화물과 2-이소프로필 티오크산톤을 혼합하여 사용할 수 있다.

[87]

[88] 상기 일 구현예의 유기 박막 봉지 조성물은 전체 조성물 중량에 대하여 상기 광경화 개시제를 0.5 중량% 이상 5.0 중량% 이하, 0.5 중량% 이상 2.0 중량% 이하, 0.5 중량% 이상 1.5 중량% 이하로 포함할 수 있다.

[89] 유기 박막 봉지 조성물이 전체 조성물 중량에 대하여 상기 광경화 개시제를 0.5 중량% 미만으로 포함하는 경우, 광경화가 원활히 진행될 수 없으며, 상기 광경화 개시제를 5.0 중량%를 초과하여 포함하는 경우, 형성된 경화막의 아웃가스(out-gas)의 원인으로 작용할 수 있다.

[90]

[91] (D) 접착력 증진제

[92] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (D) 접착력 증진제를 포함할 수 있다.

[93] 상기 (D) 접착력 증진제는 일반적인 베어 유리(bare glass) 또는 무기물층에 대한 접착력을 향상시키기 위한 것이다.

[94] 상기 일 구현예에서, 접착력 증진제로는 실란(silane)계 물질이 사용될 수 있다. 실란계 물질로는 (메타)아크릴레이트기를 가지는 물질이 사용될 수 있다. 예를 들면, 3-(트리메톡시실릴)프로필 아크릴레이트(3-(trimethoxysilyl)propyl Acrylate), 3-[디에톡시(메틸)실릴]프로필 (메타)크릴레이트(3-[diethoxy(methyl)silyl]propyl (meth)acrylate), 3-(트리메톡시실릴)프로필 (메타)크릴레이트(3-(trimethoxysilyl)propyl (meth)acrylate), 3-[트리스(트리메틸실릴옥시)실릴]프로필 (메타)크릴레이트(3-[tris(trimethylsilyloxy)silyl]propyl (meth)acrylate), 3-[디메톡시(메틸)실릴]프로필 (메타)크릴레이트(3-[dimethoxy(methyl)silyl]propyl (meth)acrylate), 3-(트리알릴실릴)프로필 아크릴레이트((3-(triallylsilyl)propyl acrylate) 등이 사용될 수 있다. 다른 접착제 증진제로는 아미노(amino)기를 가지는 접착력 증진제 또는 포스페이트(phosphate)기를 가지는 접착력 증진제 등이 사용될 수 있다. 포스페이트기를 가지는 접착력 증진제로는 비스[2-(메타아크릴로일옥시)에틸] 포스페이트(bis[2-(methacryloyloxy)ethyl] phosphate), 비스[2-(아크릴로일옥시)에틸] 포스페이트 (bis[2-(acryloyloxy)ethyl] phosphate), 2-메타아크릴로일옥시에틸산 포스페이트 (2-Methacryloyloxyethyl acid phoshate), 2-아크릴로일옥시에틸산 포스페이트 (2-acryloyloxyethyl acid phoshate) 등을 사용할 수 있다.

[95] 상기 일 구현예에서, 접착력 증진제는 유기 박막 봉지 조성물의 총 중량에

대해서 0.1 이상 3 wt% 이하로 포함될 수 있다.

- [96] 유기 박막 봉지 조성물의 총 중량에 대해서 접착력 증진제가 0.1 wt% 미만으로 포함되는 경우, 유기 박막 봉지 조성물의 광경화물의 무기물층에 대한 충분한 접착력을 확보할 수 없으며, 3 wt% 초과로 포함되는 경우 유기 박막 봉지 조성물의 광경화가 충분히 진행되지 않아 아웃가스가 많이 발생할 수 있다.

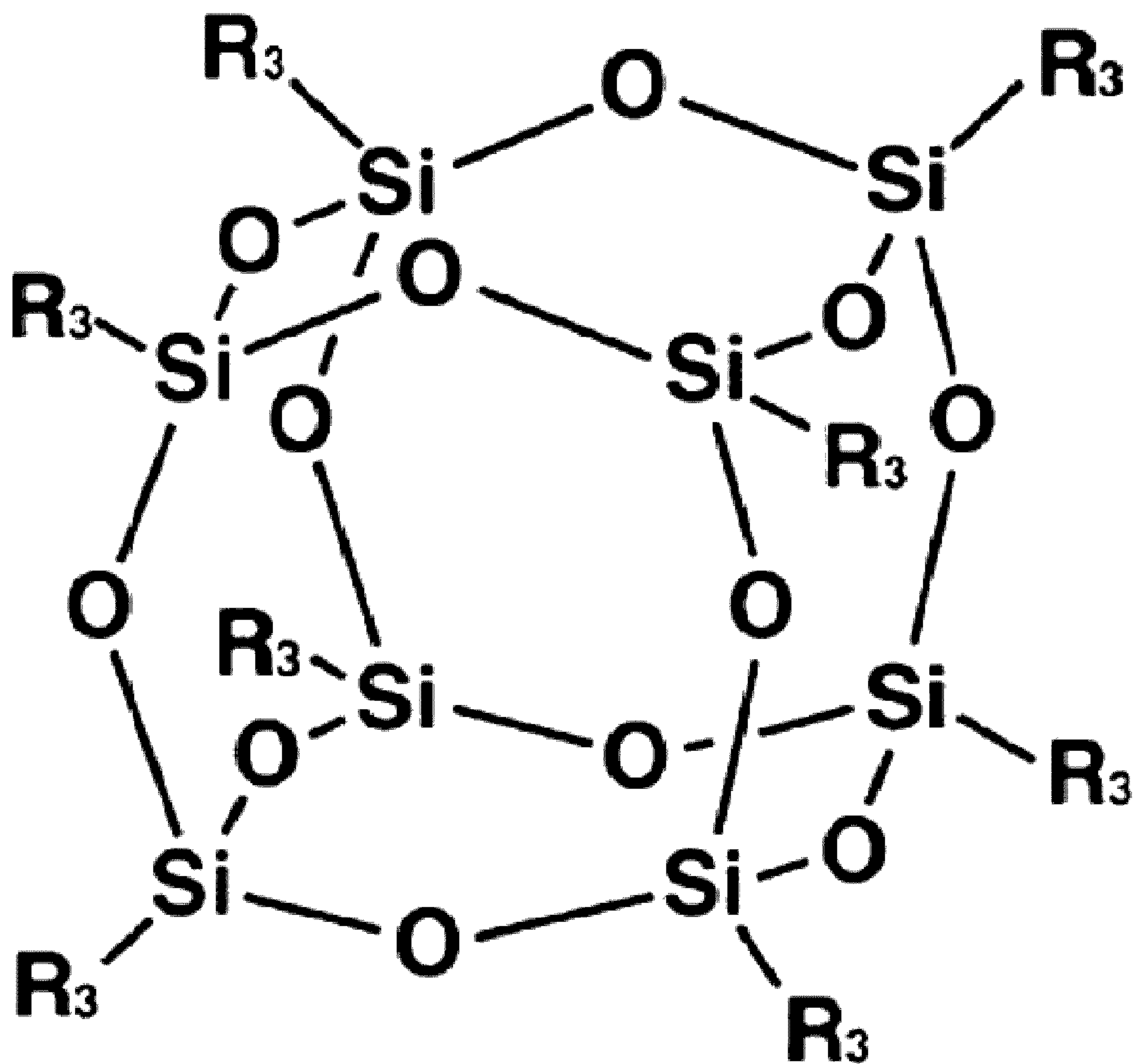
[97]

[98] 저유전 첨가제 (E)

- [99] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (E) 하기 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[100] [화학식2]

[101]



- [102] 상기 화학식 2에서, R₃는 탄소수 5 내지 20의 알킬기이다.

- [103] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 박막 봉지 조성물은 (E) 하기 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제를 포함함에 따라 유전율이 감소하는 기술적 효과가 구현될 수 있다.

- [104] 상기 저유전 첨가제는 다면체 올리고머 실세스퀴옥산(polyhedral oligomeric silsesquioxane, POSS) 유도체를 사용할 수 있다. 다면체 올리고머 실세스퀴옥산

유도체로는 화학식 2로 표시되는 화합물이고, 상기 화학식 2에서 R_3 가 탄소수 5 내지 20의 알킬기, 바람직하게는 이소옥틸(isooctyl) 또는 이소부틸(isobutyl)일 수 있다.

- [105] 상기 화학식 2에서 R_3 가 이소옥틸(isooctyl) 또는 이소부틸(isobutyl)임에 따라, (메트)아크릴기 등이 치환된 다면체 올리고머 실세스퀴옥산(polyhedral oligomeric silsesquioxane, POSS) 유도체를 포함하는 경우와 비교하여, 큰 유전율 감소 효과를 구현할 수 있다.
- [106]
- [107] 상기 일 구현예에서, 상기 유기 박막 봉지 조성물은 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대하여, 상기 (E) 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제를 10 중량% 이상 30 중량% 이하, 20 중량% 이상 30 중량% 이하로 포함할 수 있다.
- [108] 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대하여, 상기 (E) 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제가 10 중량% 미만으로 포함되는 경우, 상기 유기 박막 봉지 조성물의 경화물의 유전율이 3.1을 초과하여 저유전 특성을 확보하기 어려운 기술적 문제가 발생할 수 있다.
- [109] 또한, 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대하여, 상기 (E) 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제가 30 중량% 초과로 포함되는 경우, 상기 유기 박막 봉지 조성물의 광경화가 어려워 막 형성이 힘든 기술적 문제가 발생할 수 있다.

[110]

[111] 2. 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 소자

- [112] 발명의 일 구현예에 따르면 소자 기판 상에 제1 무기층을 형성하는 단계; 상기 제1 무기층 상에 제1항의 유기 박막 봉지 조성물을 잉크젯 프린팅 방법으로 도포하여 유기층을 형성하는 단계; 상기 유기층에 대해서 광경화 공정을 실시하여 광경화된 유기층을 형성하는 단계; 및 상기 유기층 상에 제2 무기층을 형성하는 단계를 포함하는, 다층 박막 봉지의 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [113] 또한 발명의 일 구현예에 따르면 상술한 유기 박막 봉지 조성물의 광경화물인 유기층을 포함하는 소자가 제공될 수 있다.
- [114]
- [115] 이하 도 1 내지 도 2를 참조하여, 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 소자에 대해서 설명한다.
- [116] 도 1은 실시예들에 따른 유기 박막 봉지 조성물을 사용하여 기판 상에 배치된 소자 상에 다층 박막 봉지의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 2는 다층 박막 봉지를 형성하는 각 단계별 소자 단면도를 나타낸다.
- [117] 도 1 및 도 2를 참조하면, 미리 형성된 소자 구조(210)가 그 위에 배치된 기판(200)을 제공(S102)함으로써 프로세스를 개시한다. 기판(200) 상에는 다층 박막 봉지가 형성되어서는 안 될 부분을 마스킹하는 마스크(미도시)가 형성되어 있을 수 있다. 기판(200)은 대면적 기판 또는 플렉서블 기판일 수 있다.
- [118] 이어서, 제1 무기층(220)을 형성한다(S104). 제1 무기층(220)은 외부의 산소,

수분 등이 소자 구조(210)로 침투하는 것을 차단하기 위해서 형성한다. 제1 무기층(220)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화질화물(SiON)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 제1 무기층(220)은 CVD, PVD, 스퍼-코팅 또는 다른 적합한 기법에 의해 형성될 수 있다.

[119] 계속해서, 제1 무기층(220) 상에 실시예들에 따른 유기 박막 봉지 조성물로 이루어진 유기층(230a)을 형성한다(S106). 이 때 실시예들에 따른 유기 박막 봉지 조성물로 이루어진 유기층(230a)은 점도가 10 내지 30cPs 사이의 저점도 물질이므로 잉크젯 헤드에서의 토출성이 확보되기 때문에 잉크젯 프린팅으로 형성할 수 있다.

[120] 이어서, 유기층(230a)에 대해서 광경화 공정을 실시하여 광경화된 유기층(230)을 완성한다. 광경화는 대면적 또는 플렉서블 기판(200)에 적용하기 위해서 특정 파장대(300 내지 400nm의 파장대 중 특히 385nm 또는 395nm)에서 광경화가 일어나도록 하는 UV 램프(1J@395nm)를 사용하여 1000mW/cm²로 조사하여 광경화를 진행하고 광경화된 유기층(230)을 형성한다. 광경화된 유기층(230)은 유전율이 3.1 이하 나아가 2.8 이하의 저유전율(ϵ @100kHz) 특성을 나타낼 수 있다. 또한, 제1 무기층(220)에 대한 접착력이 우수하여 크로스 컷 테스트(cross-cut test)시 필-오프(peel off) 비율이 0%인 ASTM 클래스 5B 등급을 나타낼 수 있다. 또한 높은 광경화 효율(conversion rate)을 나타내어 광경화된 유기층(230)은 아웃가스 발생이 최소화될 수 있다. 그리고, 광투과율 또한 98% 이상의 투과율을 나타내어 전면발광 소자에도 적용될 수 있다.

[121] 마지막으로, 광경화된 유기층(230) 상에 제2 무기층(240)을 형성하여 다층 박막 봉지를 완성한다(S110). 제1 무기층(240)은 제1 무기층(220)에서 설명한 물질, 형성 방법 등을 적용하여 형성할 수 있다.

[122]

발명의 효과

[123] 본 발명에 따르면 잉크젯 프린팅이 가능하고 무기층에 대한 접착력이 우수하며, 아웃가스 발생량이 낮고 광 투과도가 우수한 유기 박막 봉지 조성물, 상기 유기 박막 봉지 조성물을 이용한 다층 박막 봉지의 제조 방법 및 유기 박막 봉지 조성물을 이용한 소자가 제공될 수 있다.

[124]

도면의 간단한 설명

[125] 도 1은 실시예들에 따른 유기 박막 봉지 조성물을 사용하여 기판 상에 배치된 소자에 하이브리드 박막 봉지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이고,

[126] 도 2는 실시예들에 따른 유기 박막 봉지 조성물을 사용하여 기판 상에 배치된 소자에 다층 박막 봉지를 형성하는 각 단계별 소자 단면도를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [127] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실험예들을 제시하나, 하기 실험예들은 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [128]
- [129] [실시예 및 비교예: 유기 박막 봉지 조성물 및 유기 박막의 제조]
- [130] 실시예 1
- [131] 1) 유기 박막 봉지 조성물의 제조
- [132] 이소데실 아크릴레이트(isodecyl acrylate)(3.77 g, 17.75 mmol)과 하이드록실 피발산 네오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트(hydroxyl pivalic acid neopentyl glycol diacrylate)(5.66g), 트리메틸프로판 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate)(0.5g) 및 비스[2-(메타아크릴로일옥시)에틸] 포스페이트(bis[2-(methacryloyloxy)ethyl] phosphate)(0.02g)을 20ml 갈색 바이알(amber vial)에 넣고 1시간 동안 교반하였다.
- 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 포스핀 산화물(phenylbis(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide)(0.045g)과 2-이소프로필 티오크산톤(2-isopropylthioxanthone) (0.005g)을 첨가하고 2시간 동안 교반하여 유기 박막 봉지 조성물을 제조하였다.
- [133]
- [134] 2) 유기 박막의 제조
- [135] 상기 유기 박막 봉지 조성물을 베어 유리 상에 잉크젯 프린팅을 이용하여 5 μ m 두께로 코팅한 후 395nm UV LED를 이용하여 1000mW/cm²로 조사하여, 유기 박막을 제조하였다.
- [136]
- [137] 실시예 2
- [138] 1) 유기 박막 봉지 조성물의 제조
- [139] 이소데실 아크릴레이트(2.82g)과 하이드록실 피발산 오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트(4.24g), 트리메틸프로판 트리아크릴레이트(0.37g) 및 비스[2-(메타아크릴로일옥시)에틸] 포스페이트(bis[2-(methacryloyloxy)ethyl] phosphate)(0.02g)을 20ml 갈색 바이알에 넣고 1시간 동안 교반한다.
- 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 포스핀 산화물(0.045g)과 2-이소프로필 티오크산톤(0.005g)을 첨가하고 2시간 동안 교반하였다. 그 후, 이소옥틸 POSS 케이지 혼합물(hybrid plastics inc社, MS0805)을 2.5g 첨가한 후 1시간 동안 교반하여 유기 박막 봉지 조성물을 제조하였다.
- [140]
- [141] 2) 유기 박막의 제조
- [142] 상기 유기 박막 봉지 조성물을 베어 유리 상에 잉크젯 프린팅을 이용하여 5 μ m

두께로 코팅한 후 395 nm UV LED를 이용하여 1000 mW/cm²로 조사하여, 유기 박막을 제조하였다.

[143]

[144] **비교예 1**

[145] 이소데실 아크릴레이트 대신 테트라하이드로프로푸릴 아크릴레이트(tetrahydrofurfuryl acrylate)를 사용한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 박막 봉지 조성물 및 유기 박막을 제조하였다.

[146]

[147] **비교예 2**

[148] 이소데실 아크릴레이트 대신 페녹시에틸 아크릴레이트(phenoxylethyl acrylate)를 사용한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 박막 봉지 조성물 및 유기 박막을 제조하였다.

[149]

[150] **비교예 3**

[151] 하이드록실 피발산 네오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트 대신 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(hexanediol diacrylate)를 사용한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 박막 봉지 조성물 및 유기 박막을 제조하였다.

[152]

[153] **비교예 4**

[154] 1) 유기 박막 봉지 조성물의 제조

[155] 이소데실 아크릴레이트(3.78g)과 하이드록실 피발산 네오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트 (5.67g), 트리메틸프로판 트리아크릴레이트(0.5g)을 20ml 갈색 바이알에 넣고 1시간 동안 교반하였다. 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일) 포스핀 산화물(0.045g)과 2-이소프로필 티오크산톤(0.005g)을 첨가하고 2시간 동안 교반하여 유기 박막 봉지 조성물을 제조하였다.

[156]

[157] 2) 유기 박막의 제조

[158] 상기 유기 박막 봉지 조성물을 베어 유리 상에 잉크젯 프린팅을 이용하여 5 μ m 두께로 코팅한 후 395 nm UV LED를 이용하여 1000 mW/cm²로 조사하여, 유기 박막을 제조하였다.

[159]

[160]

[표1]

구분		중량부 (g)					
		실시예		비교예			
		1	2	1	2	3	4
A	이소데실 아크릴레이트	37.7	28.2	-	-	37.7	37.8
	테트라하이드로프로푸릴 아크릴레이트	-	-	37.7	-	-	-
	페녹시에틸 아크릴레이트	-	-	-	37.7	-	-
B	하이드록실 피발산 네오펜틸 글라이콜 디아크릴레이트	56.6	42.4	56.6	56.6	-	56.7
	1,6-헥산디올 디아크릴레이트	-	-	-	-	56.6	-
	트리메틸프로판 트리아크릴레이트	5.0	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0
C	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조 일) 포스핀 산화물	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	2-이소프로필 티오크산톤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
D	비스[2-(메타아크릴로일옥시) 에틸] 포스페이트	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-
E	이소옥틸 POSS 케이지 혼합물	-	25	-	-	-	-

[161] * A: 화학식1로 표시되는 광경화성 모노머* B: 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머

[162] * C: 광경화개시제

[163] * D: 접착력 증진제

[164] * E: 저유전 첨가제

[165]

[166] 시험예

[167] 실시예 및 비교예에 따른 유기 박막 봉지 조성물 및 유기 박막에 대하여 각각 아래와 같은 시험을 실시하였고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[168]

[169] **1. 점도**

[170] 상기 실시예 및 비교예의 유기 박막 봉지 조성물에 대하여, Brookfield LVT 점도계를 사용하여 25℃에서 점도를 측정하였다.

[171]

[172] **2. 아웃가스**

[173] 상기 실시예 및 비교예의 유기 박막 봉지 조성물을 베어 유리 상에 잉크젯 프린팅을 이용하여 5 μ m 두께로 코팅한 후 395nm UV LED를 이용하여 1000mW/cm²로 조사하여 경화 유기막을 제조하였다. 제조된 유리를 1cm x 6cm 크기로 자른 후 Purge & Trap GC/Mass (JAI 社)를 이용하여 아웃 가스를 분석하였다. 표 2에 상세 분석 조건을 나타내었다.

[174]

[175] [표2]

구분		세부사항
포집조건	Purge & Trap temperature	110 °C
	Purge & Trap time	30min
	Cold Trap Temperature	-30 °C
	Sample size	1cm x 6cm
	Desorption flow	50ml/min
Column	type	HP-5MS
	Inside diameter	0.25mm
	Length	60m
	Film thickness	0.25 μ m
GC / Mss 조건	method	40°C(3min)-10°C/min-160°C(7min)-15°C/min-280°C(25min)
	Flow	1ml/min
	Split ratio	1/30

[176] **3. 광투과도**

[177] 상기 실시예 및 비교예의 유기 박막의 투과율(transmittance) 값을 UV 가시 분광계(visible spectrometer)(Varian社, cary4000)를 사용하여 측정하고 370 nm 내지 780 nm 구간의 평균을 나타내었다.

[178]

[179] **4. 접착력**

[180] 상기 실시예 및 비교예의 유기 박막 봉지 조성물을 베어 유리 상에 잉크젯 프린팅을 이용하여 5 μ m 두께로 코팅한 후 395nm UV LED를 이용하여 1000 mW/cm²로 조사하여 경화 유기막을 제조하였다. 제조된 코팅막을 D3359-97 X-컷 테이프 테스트(cut tape test)에 의거하여 3M 테이프로 필-오프 테스트를

10번 수행하였으며, 측정된 평균치를 하기 표 3에 나타내었다.

[181]

[182] **5. 유전율**

[183] 상기 실시예 및 비교예의 유기 박막에 지름 10mm의 metal mask를 덮고 sputter를 이용하여 상부전극(Pt)을 코팅하였다. 형성된 상, 하부 전극에 1KHz 내지 1MHz의 주파수를 가하여 축전용량의 변화를 측정하였다. (Agilent社 Semiconductor Device Analyzer, B1500A) 유전상수를 측정하기 위하여 실제 코팅막의 두께는 Alpha-stepIQ KLA Tencor를 사용하여 측정하였다.

[184]

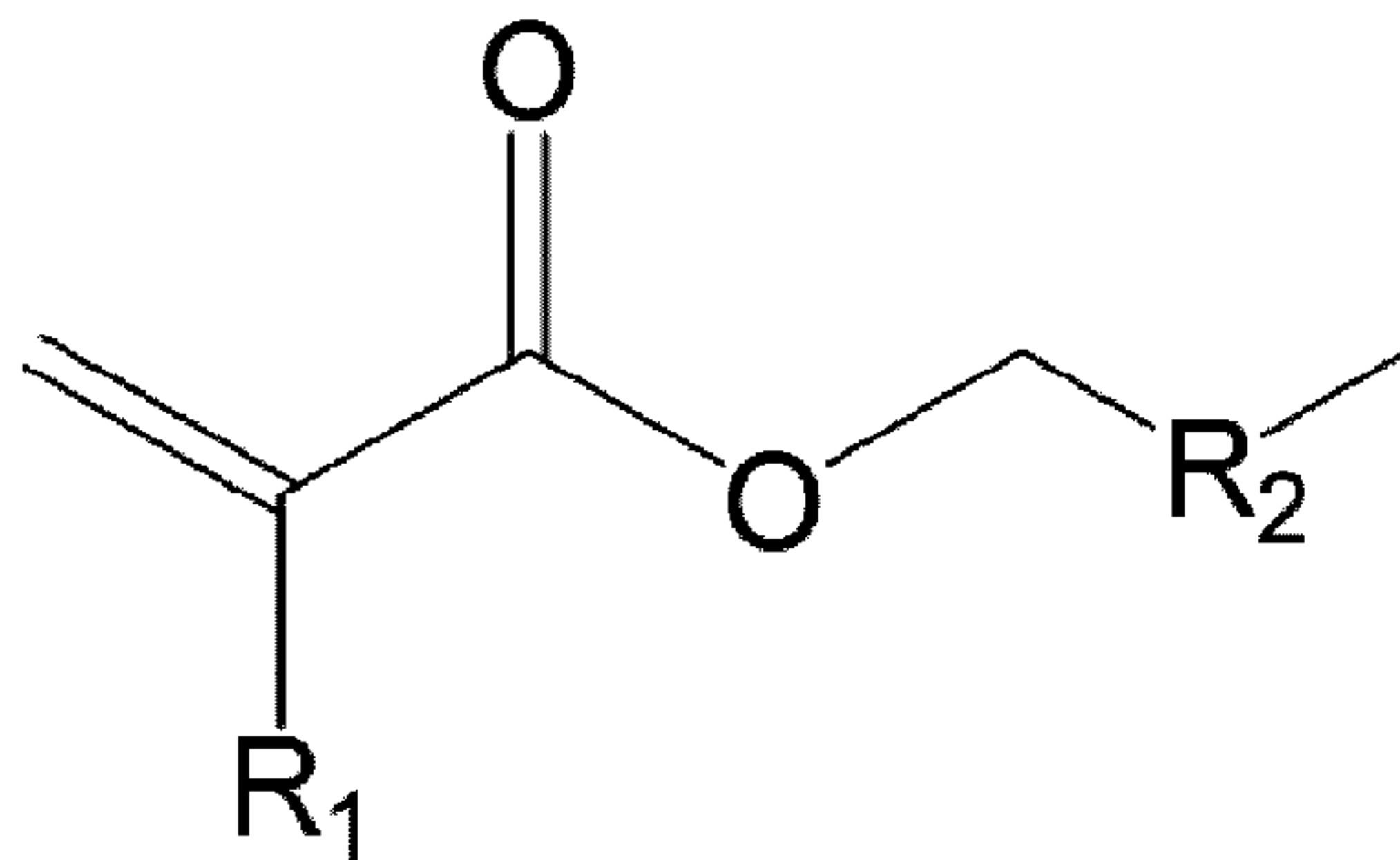
[185] [표3]

	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
점도(cPs)25°C	9.0	19.3	8.3	8.5	8.1	9.0
아웃가스 (ppm)	970	1010	4330	3250	1040	1000
광투과도(%)	99.5	98.3	99.4	99.3	99.1	99.3
접착력	5B	5B	4B	5B	5B	0B
유전율(ϵ_r @100kHz)	3.10	2.75	3.30	3.33	3.37	3.15

[186] 표 2의 결과로부터 본 발명의 실시예들에 따른 조성물의 경우 점도가 9.0 및 19.3으로 잉크젯 프린팅에 요구되는 5 내지 30cPs 범위내의 저점도를 나타냄을 알 수 있다. 그리고, 본 발명의 실시예들에 따른 조성물을 사용하여 경화 유기층을 형성할 경우, 아웃가스 특성이 향상되고, 광투과도 또한 98% 이상을 달성하며, 접착력은 크로스 컷 테스트(cross-cut test)시 필-오프(peel off) 비율이 0%인 ASTM 클래스 5B 등급을 나타내며, 유전율 또한 3.1 이하, 나아가서는 2.8 이하의 저유전율을 나타냄을 알 수 있다.

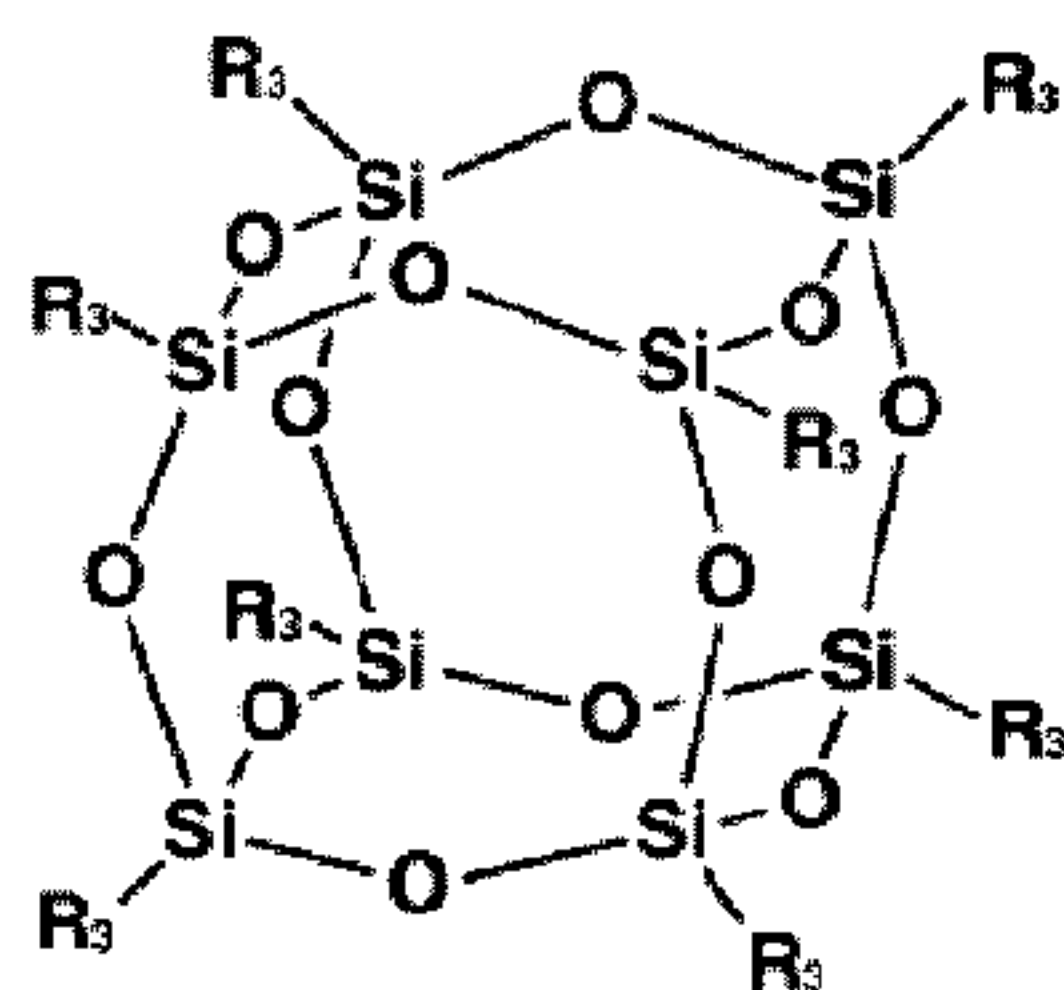
청구범위

- [청구항 1] (A) 하기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머;
 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머;
 (C) 광경화 개시제; 및
 (D) 접착력 증진제;를 포함하는 유기 박막 봉지 조성물:
 [화학식 1]



상기 화학식 1에서,
 R_1 은 수소 또는 메틸기이고,
 R_2 는 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기이다.

- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 (E) 하기 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제를 더 포함하는 유기 박막 봉지 조성물:
 [화학식2]



상기 화학식 2에서,
 R_3 는 탄소수 5 내지 20의 알킬기이다.

- [청구항 3] 제2항에 있어서
 상기 R_3 는 이소옥틸(isooctyl) 또는 이소부틸(isobutyl)인 유기 박막 봉지 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머는,
 적어도 1 이상의 이관능 광경화성 모노머; 및
 적어도 1 이상의 삼관능 광경화성 모노머;를 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능

이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여,
 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 20 중량% 이상 40 중량% 이하로 포함하고,
 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 60 중량% 이상 80 중량% 이하로 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 및 (B) 상기 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머의 총 중량에 대하여,
 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머를 20 중량% 이상 40 중량% 이하로 포함하고,
 상기 이관능 광경화성 모노머를 50 중량% 이상 75 중량% 이하로 포함하고,
 상기 삼관능 광경화성 모노머를 0.1 중량% 이상 10 중량% 이하로 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
 (A) 상기 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머 100 중량부에 대하여,
 상기 (B) 이관능 이상의 다관능 광경화성 모노머를 110 중량부 이상 200 중량부 이하로 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 8] 제4항에 있어서,
 상기 이관능 광경화성 모노머는 네오펜틸렌기를 포함하는 이관능 아크릴레이트를 포함하고,
 상기 삼관능 광경화성 모노머는 삼관능 아크릴레이트를 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 (A) 화학식 1로 표시되는 광경화성 모노머는 이소데실 (메타)아크릴레이트, 스테아릴 (메타)아크릴레이트, 또는 라우릴 (메타)아크릴레이트 중 어느 하나인 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 10] 제2항에 있어서,
 유기 박막 봉지 조성물 총 중량에 대하여,
 상기 (E) 화학식 2로 표시되는 저유전 첨가제를 10 중량% 이상 30 중량% 이하로 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

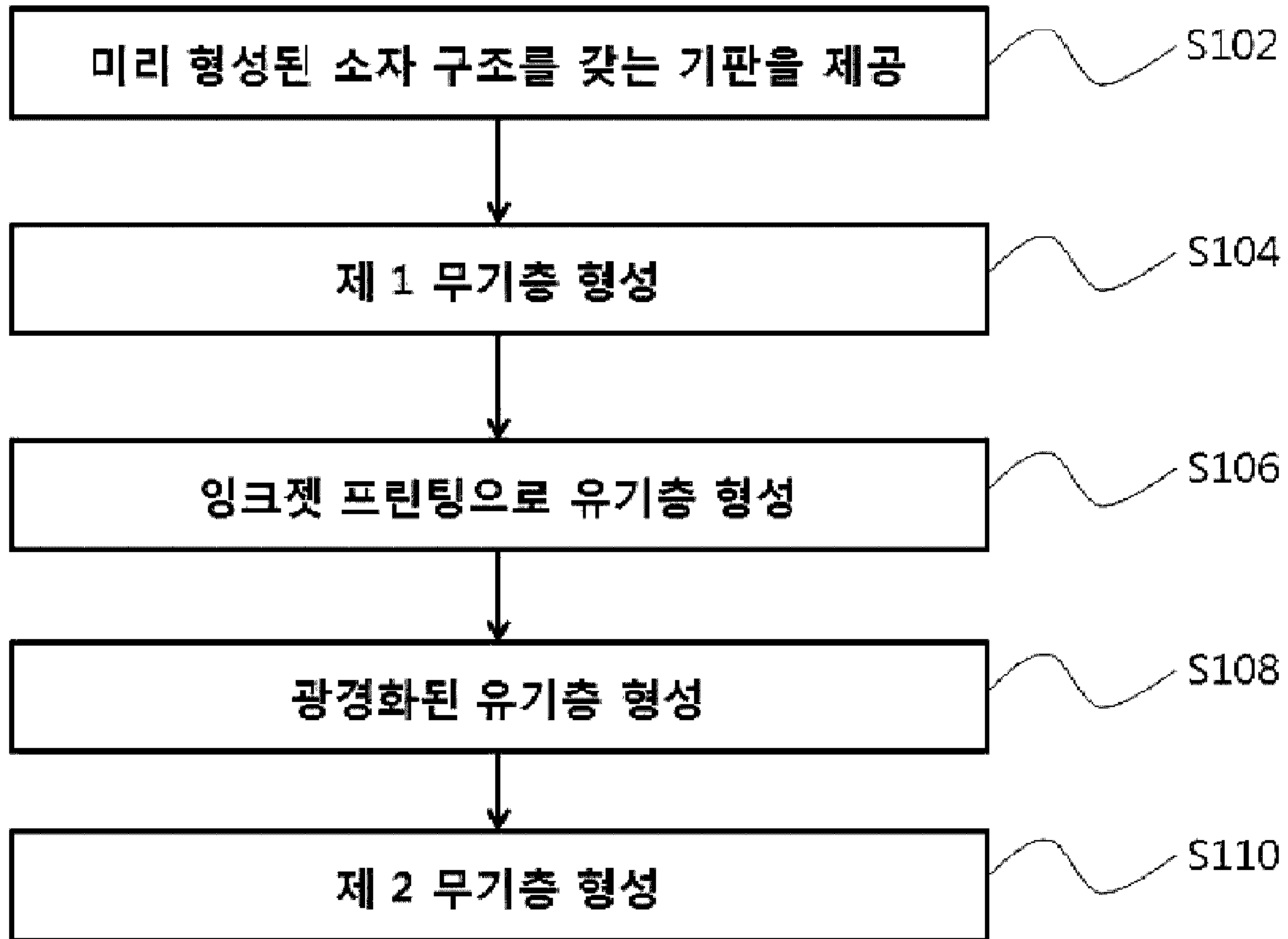
[청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 (C) 광경화개시제는 2 종 이상의 광경화 개시제의 혼합물을 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
 상기 광경화 개시제는 300nm 내지 400nm 파장의 UV 램프에 의해 광경화를 개시하는 개시제인 유기 박막 봉지 조성물.

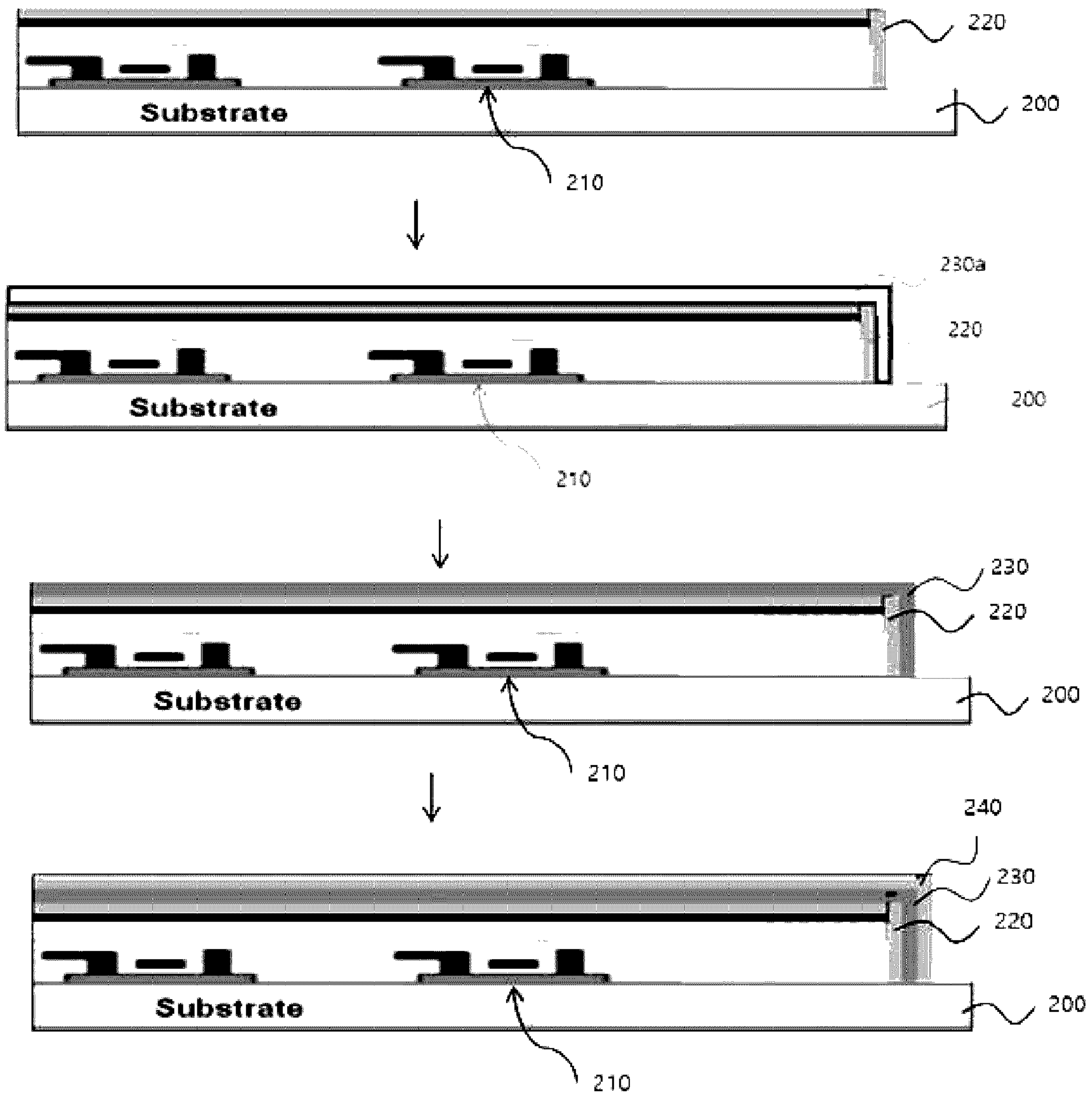
[청구항 13] 제1항에 있어서,

- 상기 광경화 개시제는 티오크산톤(thioxanthone)계 개시제 및 벤조인(benzoin)계 개시제를 포함하는 유기 박막 봉지 조성물.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 (D) 접착력 증진제는 포스페이트기를 포함하는 화합물을 포함하는, 유기 박막 봉지 조성물.
- [청구항 15] 소자 기판 상에 제1 무기층을 형성하는 단계;
상기 제1 무기층 상에 제1항의 유기 박막 봉지 조성물을 잉크젯 프린팅 방법으로 도포하여 유기층을 형성하는 단계;
상기 유기층에 대해서 광경화 공정을 실시하여 광경화된 유기층을 형성하는 단계; 및
상기 유기층 상에 제2 무기층을 형성하는 단계를 포함하는, 다층 박막 봉지의 제조 방법.
- [청구항 16] 제1항의 유기 박막 봉지 조성물의 광경화물인 유기층을 포함하는 소자.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 유기층의 유전율은 3.1 이하인 소자.
- [청구항 18] 제16항에 있어서, 상기 유기층의 투과도는 98%이상인 소자.
- [청구항 19] 제16항에 있어서, 상기 유기층의 하부에 무기층을 더 포함하고, 상기 유기층의 상기 무기층에 대한 접착력이 크로스 컷 테스트(cross-cut test)시 필-오프(peel off) 비율이 0%인 ASTM 클래스 5B 등급인 소자.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/015873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F 220/18(2006.01)i; C08F 2/50(2006.01)i; C08F 2/44(2006.01)i; C08K 5/5415(2006.01)i; C08K 5/521(2006.01)i; H01L 51/52(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)

C08F 220/18(2006.01); C08G 18/36(2006.01); C08L 79/08(2006.01); C09D 179/08(2006.01); C09J 4/00(2006.01); C09K 11/06(2006.01); H01L 51/30(2006.01); H01L 51/40(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H05B 33/04(2006.01)

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 (Registry, CAplus) & keywords: 박막(thin film), 봉지(encapsulation), 소자(element), 모노머(monomer), 개시제(initiator), 접착력(adhesion)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0118806 A (HWANG, Jang Hwan) 23 October 2015 (2015-10-23) See claims 1-3, 5, 7-10, 18 and 19; and paragraphs [0044], [0050], [0070], [0078] and [0105].	1,4-9,11-19
Y		2,3,10
Y	WO 2015-048575 A1 (DESIGNER MOLECULES, INC.) 02 April 2015 (2015-04-02) See abstract; and page 47.	2,3,10
A	KR 10-2014-0102565 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 22 August 2014 (2014-08-22) See claims 1-20.	1-19
A	KR 10-2019-0016170 A (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 18 February 2019 (2019-02-18) See entire document.	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

24 February 2021

Date of mailing of the international search report

24 February 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/015873

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0060154 A (XEROX CORPORATION) 11 June 2012 (2012-06-11) See entire document.	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/015873

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2015-0118806	A	23 October 2015	WO	2015-160138	A1	22 October 2015
WO	2015-048575	A1	02 April 2015	US	2016-0237311	A1	18 August 2016
KR	10-2014-0102565	A	22 August 2014	CN	103996799	A	20 August 2014
				CN	103996799	B	02 January 2018
				EP	2768040	A2	20 August 2014
				EP	2768040	A3	08 November 2017
				KR	10-2120897	B1	10 June 2020
				US	10128464	B2	13 November 2018
				US	10297791	B2	21 May 2019
				US	10644264	B2	05 May 2020
				US	2014-0225084	A1	14 August 2014
				US	2016-0260929	A1	08 September 2016
				US	2018-0034003	A1	01 February 2018
				US	2019-0081279	A1	14 March 2019
				US	2019-0252642	A1	15 August 2019
				US	2020-0227684	A1	16 July 2020
				US	9373813	B2	21 June 2016
				US	9831468	B2	28 November 2017
KR	10-2019-0016170	A	18 February 2019	KR	10-1995378	B1	03 July 2019
KR	10-2012-0060154	A	11 June 2012	None			

A.발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
C08F 220/18(2006.01)i; C08F 2/50(2006.01)i; C08F 2/44(2006.01)i; C08K 5/5415(2006.01)i; C08K 5/521(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i

B.조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C08F 220/18(2006.01); C08G 18/36(2006.01); C08L 79/08(2006.01); C09D 179/08(2006.01); C09J 4/00(2006.01); C09K 11/06(2006.01); H01L 51/30(2006.01); H01L 51/40(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H05B 33/04(2006.01)
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(Registry, CAplus) & 키워드: 박막(thin film), 봉지(encapsulation), 소자(element), 모노머(monomer), 개시제(initiator), 접착력(adhesion)

C.관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0118806 A (황장환) 2015.10.23 청구항 1-3, 5, 7-10, 18, 19; 단락 [0044], [0050], [0070], [0078], [0105]	1,4-9,11-19
Y		2,3,10
Y	WO 2015-048575 A1 (DESIGNER MOLECULES, INC.) 2015.04.02 요약; 페이지 47	2,3,10
A	KR 10-2014-0102565 A (삼성디스플레이 주식회사) 2014.08.22 청구항 1-20	1-19
A	KR 10-2019-0016170 A (한국생산기술연구원) 2019.02.18 전체 문헌	1-19
A	KR 10-2012-0060154 A (제록스 코포레이션) 2012.06.11 전체 문헌	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2021년02월24일(24.02.2021)

국제조사보고서 발송일
2021년02월24일(24.02.2021)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

정다원

전화번호 +82-42-481-5373

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0118806 A	2015/10/23	WO 2015-160138 A1	2015/10/22
WO 2015-048575 A1	2015/04/02	US 2016-0237311 A1	2016/08/18
KR 10-2014-0102565 A	2014/08/22	CN 103996799 A	2014/08/20
		CN 103996799 B	2018/01/02
		EP 2768040 A2	2014/08/20
		EP 2768040 A3	2017/11/08
		KR 10-2120897 B1	2020/06/10
		US 10128464 B2	2018/11/13
		US 10297791 B2	2019/05/21
		US 10644264 B2	2020/05/05
		US 2014-0225084 A1	2014/08/14
		US 2016-0260929 A1	2016/09/08
		US 2018-0034003 A1	2018/02/01
		US 2019-0081279 A1	2019/03/14
		US 2019-0252642 A1	2019/08/15
		US 2020-0227684 A1	2020/07/16
		US 9373813 B2	2016/06/21
		US 9831468 B2	2017/11/28
KR 10-2019-0016170 A	2019/02/18	KR 10-1995378 B1	2019/07/03
KR 10-2012-0060154 A	2012/06/11	없음	