

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 6월 9일 (09.06.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/089141 A1

- (51) 국제특허분류:
C08F 20/32 (2006.01) *H01B 1/22* (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013163
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 3일 (03.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0172445 2014년 12월 3일 (03.12.2014) KR
10-2015-0171329 2015년 12월 3일 (03.12.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 동진세미켐 (DONGJIN SEMI-CHEM CO., LTD) [KR/KR]; 22824 인천시 서구 백범로 644 (가좌동), Incheon (KR).
- (72) 발명자: 전승훈 (JEON, Seung Hun); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 김아란 (KIM, Aran); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 한현근 (HAN, Hyun Geun); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 전진배 (JEON, Jin Bae); 18635 경기도 화성시

양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 임슬기 (LIM, Seul Ki); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 변경록 (BYUN, Kyung Rock); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 박재휘 (PARK, Jae Huy); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). 이성훈 (LEE, Sung Hoon); 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 원영호 (WON, Young Ho); 06126 서울시 강남구 테헤란로 25길 50,303호(역삼동,오주빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PHOTO-CURABLE AND THERMO-CURABLE BINDER

(54) 발명의 명칭 : 광경화성-열경화성 바인더



(57) Abstract: The present invention relates to a photo-curable and thermo-curable binder and, specifically, to a photo-curable and thermo-curable binder, a paste composition, using the same, for an electrode, and an electrode using the same, wherein the binder is used for a paste for a low-temperature curable electrode to have excellent printing characteristics and low resistance characteristics, and can be also applied to a photoresist process to implement fine patterns.

(57) 요약서: 본 발명은 광경화성-열경화성 바인더에 관한 것으로, 특히 저온경화형 전극용 페이스트에 사용되어 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능한 광경화성-열경화성 바인더 및 이를 이용한 전극용 페이스트 조성물 및 이를 이용한 전극에 관한 것이다.



WO 2016/089141 A1



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 광경화성-열경화성 바인더

기술분야

- [1] 본 발명은 광경화성-열경화성 바인더에 관한 것으로, 특히 저온경화형 전극용 페이스트에 사용되어 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능한 광경화성-열경화성 바인더 및 이를 이용한 전극용 페이스트 조성물 및 이를 이용한 전극에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 모바일 전자기기 등의 보급과 함께, 직관적인 입력 방식을 제공하는 입력 장치로써 터치 패널이 널리 이용되고 있다.
- [3] 터치 패널은 그 원리에 따라 접촉식 정전용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식 등으로 크게 나뉜다. 그 중 접촉식 정전용량 방식은 사용자가 화면을 터치할 경우 인체의 정전용량에 의한 전류 변화량을 인식하여 입력된 위치를 검출하는 방식으로써, 간편성 및 두께를 최소화할 수 있다는 점에서 선호되고 있다.
- [4] 이러한 터치패널에서 베젤 전극은 구리 등의 메탈시트를 이용하는 포토레지스트 방식으로 형성할 수도 있고, 도전성 페이스트를 이용하는 스크린 인쇄 또는 오프셋 인쇄 공정 등을 통해 형성할 수도 있다.
- [5] 그러나, 스크린 인쇄 또는 오프셋 인쇄 등, 인쇄법을 이용하여 베젤 전극을 형성하는 공정의 경우, ITO 등의 투명금속산화물을 포함하는 정전 전극과 금속 입자를 포함하는 페이스트 조성물로 형성된 인쇄 전극간의 얼라인(align) 공차를 정밀하게 유지하기 어렵고, 기포 및 외관 불량률이 증가하는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 터치 패널의 감도 향상과 관련하여 전극 패턴의 구조가 점차 미세화 및 복잡화됨에 따라, 미세 패턴의 형성시에도 선폭 및 선고가 일정하게 유지되는 등 인쇄 특성이 우수한 페이스트 조성물에 대한 요구가 절실한 실정이며, 이에 적합한 바인더의 개발이 절실한 상황이다.
- [7] [선행기술문헌]
- [8] 일본특허공개 제2013-229284호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 저온경화형 전극용 페이스트에 사용되어 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능한 광경화성-열경화성 바인더를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10]
- [11] 또한, 본 발명은 상기 광경화성-열경화성 바인더를 포함하여 우수한 인쇄

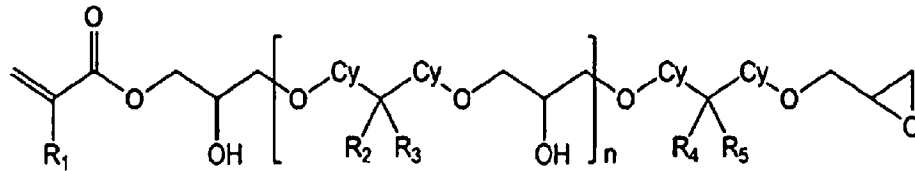
특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능한 저온경화형 전극용 페이스트 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [12] 또한 본 발명은 상기 저온경화형 전극용 페이스트 조성물부터 제조되는 전극 및 상기 전극을 포함하는 전자부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [13] 상기 목적으로 달성하기 위하여 본 발명은
 [14] 하기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 제공한다:
 [15] [화학식 1]

[16]



- [17] 상기 화학식 1에서,
 [18] R_1 내지 R_5 는 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이고,
 [19] Cy는 사이클로헥실렌기이며,
 [20] n은 0 내지 4의 정수이다.
 [21]
 [22] 또한 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함하는 전극형성용 페이스트 조성물을 제공한다.
 [23]
 [24] 또한, 본 발명은 상기 조성물로부터 제조되는 전극을 제공한다.
 [25]
 [26] 또한, 본 발명은 상기 전극을 포함하는 전자부품을 제공한다.

발명의 효과

- [27] 본 발명의 광경화성-열경화성 바인더는 저온경화형 전극용 페이스트에 사용되어 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명의 전자부품의 일 예인 정전용량방식의 터치패널의 모식도를 나타낸 것이며,
 [29] 도 3은 본 발명의 실시예 1의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴의 이미지이다.
 [30] 도 4는 본 발명의 실시예 4의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴의 이미지이다.

[31] 도 5는 본 발명의 비교예 1의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴의 이미지이다.

[32] 도 6은 본 발명의 비교예 2의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴의 이미지이다.

[33] 도 7은 본 발명의 비교예 3의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴의 이미지이다.

발명의 실시를 위한 형태

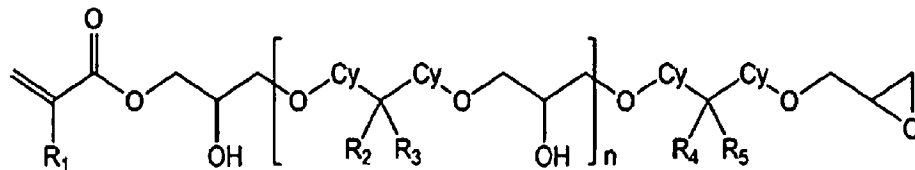
[34] 이하 본 발명을 상세히 설명한다.

[35]

[36] 본 발명의 광경화-열경화성 바인더는 하기 화학식 1로 표시된다:

[37] [화학식 1]

[38]



[39] 상기 화학식 1에서,

[40] R_1 내지 R_5 는 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이고,

[41] Cy는 사이클로헥실렌기이며,

[42] n은 0 내지 4의 정수이며, 구체적으로 n은 1 내지 3이다.

[43]

[44] 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더는 양쪽 말단기의 에폭시 수지를 가지고, 중심부가 화학식 1로 표시되는 구조에서 Cy 대신 페닐기를 가지는 비스페놀 A 타입의 에폭시 수지를 수소화(hydrogenation)시키고, 한쪽 말단의 에폭시 수지에만 아크릴레이트화하고, 나머지 한쪽 말단은 에폭시기가 남도록 하여 제조될 수 있다.

[45]

[46] 본 발명의 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더는 양 말단에 각각 불포화성 에틸렌기 및 에폭시기를 포함한다. 따라서, 페이스트 조성물이 인쇄된 후, 광경화에 의해 1차 경화가 이루어질 수 있고, 이후 최종 열 경화 시, 에폭시기의 반응에 의한 가교가 형성될 수 있다.

[47] 또한 중심 구조로 사이클로헥실렌그룹을 포함하고 있기 때문에, 일반적인 비스페놀 A타입의 에폭시에 비해, 열 안정성이 향상될 수 있으며, 폴리아크릴산이나 폴리에스테르와의 가용성도 우수하다.

[48]

[49] 상기 광경화-열경화성 바인더는 산가가 거의 없고, 에폭시가가 50 내지 1,000인 것이 바람직할 수 있으며, 중량 평균 분자량이 400 내지 3,000 g/mol,

구체적으로는 400 내지 2,000 g/mol일 수 있다. 이 경우 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가진다.

[50]

[51] 본 발명에 따른 광경화-열경화성 바인더는 상온에서 액체 상태를 유지할 수 있고, 건조 공정, 즉 프리베이크 공정 후에도 액체 상태를 유지할 수 있기 때문에, 현상이 가능하게 된다. 상온에서 액체 상태이더라도, 건조 공정 후, 건조되거나 경화되어 고체 상태로 변하게 되면 현상 공정 저하의 원인이 될 수 있다. 액체 상태의 광경화-열경화성 바인더는 인쇄, 건조, 노광, 현상, 수세 단계로 이루어진 패턴 형성 공정 후, 최종 열경화 시 경화되어 형성된 패턴에 충분한 강도를 갖게 할 수 있으며, 또한, 하부 기재와 단단하게 부착되게 할 수 있다.

[52]

[53] 또한 본 발명은 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함하는 전극용 페이스트 조성물을 제공한다. 상기 전극용 페이스트 조성물은 광경화-열경화성 바인더를 사용하는 것을 제외하고는 공지의 전극용 페이스트 조성물에 사용되는 성분을 사용할 수 있으며, 구체적으로 전극용 페이스트 조성물에 상기 광경화-열경화성 바인더는 유기 바인더의 성분으로 포함되며, 페이스트 조성물의 1 내지 20 중량%의 범위로 포함될 수 있다. 상기 범위 내인 경우 더욱 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지게 할 수 있다.

[54]

[55] 일례로 본 발명의 전극용 페이스트 조성물은 도전성 성분 50 내지 90 중량%; 바인더 5 내지 20 중량%; 용매 5 내지 30 중량%; 열경화제 0.005 내지 5 중량%; 및 광개시제 0.1 내지 10 중량%를 포함하고, 상기 바인더는 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함한다. 구체적으로 상기 열경화제는 산가가 아민가에 의해 중화된 열경화제를 포함한다.

[56]

[57] 상기 도전성 성분은 전극형성용 페이스트에 사용되는 공지의 도전성 성분이 사용될 수 있으며, 일례로 금속입자가 사용될 수 있다. 상기 금속 입자는 상기 페이스트 조성물을 사용하여 형성된 전극에 전도성을 부여하기 위한 성분으로 특별히 한정되지 않으며, 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 이들의 혼합물로 이루어질 수 있고, 구체적으로는 은(Ag) 입자일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[58]

구체적으로, 상기 금속 입자의 평균 입경은 0.1 내지 5.0 μm , 더욱 구체적으로는 0.5 내지 3 μm 일 수 있다. 페이스트 조성물 내에서의 금속 입자의 분산성 등을 감안하여, 금속 입자의 평균 입경은 상기 범위가 되도록 조절하는 것이 좋다. 즉, 평균 입경이 상기 범위 보다 큰 금속 입자를 사용하는 경우, 이러한 페이스트 조성물에 의해 형성되는 전극 내에서 금속입자의 접촉이 상대적으로 적어져 충분한 전도도를 보이지 못하는 문제점이 발생할 수 있으며, 평균 입경이 상기 범위보다 작은 금속 입자를 사용하는 경우, 빛의 투과가 저하되어 패턴형성이

어려울 수 있다.

[59]

[60] 또한 상기 금속 입자는 전도성 향상을 위하여 평균 입경이 $0.5\ \mu\text{m}$ 이하인 전도성 입자가 소량 포함될 수도 있다. 특히, 전극에 요구되는 저항 특성을 조절하기 위하여, 상기 전도성 입자로 나노 스케일의 평균 입경을 갖는 전도성 나노 입자를 소량 혼합 사용할 수 있다. 전도성 나노 입자는, 구체적으로 예를 들어, 나노 은 입자, 나노 구리 입자, 나노 ATO(Antimony-Tin-Oxide) 입자, 나노 ITO(Indium-Tin-Oxide) 입자, 나노 카본 블랙 입자, 나노 그래파이트 입자 등을 들 수 있으며, 여기서, 상기 전도성 나노 입자의 평균 입경은 50 내지 100 nm일 수 있다.

[61]

[62] 또한 도전성 성분은 상기 금속입자와 더불어 침상필러, 은플레이크, 선상구조체 등을 1종 이상 금속입자와 함께 사용할 수 있으며, 경우에 따라서는 침상필러, 은플레이크, 선상구조체 만으로도 도전성 성분을 구성할 수도 있다.

[63]

[64] 구체적으로 상기 도전성 성분은 본 발명의 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 50 내지 90 중량%, 더욱 구체적으로 65 내지 90 중량%로 포함될 수 있다. 상기 도전성 성분이 50 중량% 미만에서는 도전성 성분이 부족할 수 있어 전도성이 충분히 발휘되지 못할 수 있으며, 90 중량%를 초과할 경우에는 노광 등의 포토공정에 악영향을 주어 패턴형성이 불리 할 수 있다.

[65]

[66] 또한 본 발명의 전극용 페이스트 조성물은 바인더를 포함한다.

[67] 상기 바인더는 본 발명에 따른 페이스트 조성물을 사용한 전극 패턴의 형성 시 패턴의 형태를 유지하는 역할을 하는 성분이다. 또한, 상기 바인더는 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 5 내지 20 중량%로 포함된다. 바인더로서 최소한의 강도 및 유연성을 확보하기 위하여 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 5 중량% 이상으로 포함되는 것이 좋다. 또한, 바인더를 과량으로 첨가할 경우, 금속 입자의 분포가 상대적으로 적어지고, 입자 간의 접촉 면적이 작아져, 전도성을 충분히 확보하지 못할 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 20 중량% 이하로 포함되는 것이 좋다.

[68] 상기 바인더는 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함하며, 감광성 바인더를 포함할 수 있으며, 여기에 아크릴레이트계를 더욱 포함할 수 있다.

[69]

상기 감광성 바인더는 페이스트 조성물이 인쇄된 후 빛에 의한 경화가 이루어질 수 있게 하며, 경화 후, 패턴의 형태를 유지하는 역할을 하게 된다. 상기 감광성 바인더를 포함할 경우 본 발명의 페이스트 조성물은 $140\ ^\circ\text{C}$ 이하에서 포스트 베이킹공정(post bake)을 진행하고, 별도의 소성 공정 없이 저온에서 경화가 이루어질 수 있어, 고분자 필름 (예: PET필름)을 기제로 사용하는 경우

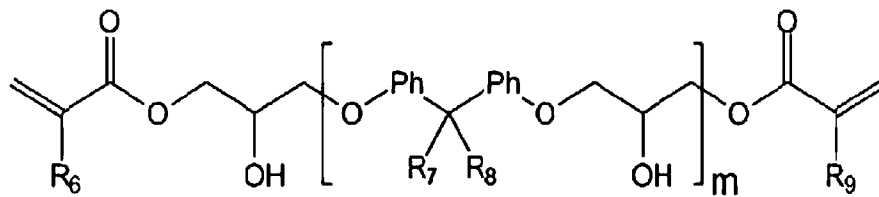
기재의 손상을 최소화 할 수 있다.

- [70] 상기 감광성 바인더는 에폭시 아크릴레이트계 바인더를 포함할 수 있다.
에폭시 아크릴레이트계 바인더는, 에폭시 수지의 양 말단에 존재하는 에폭시기에 아크릴산 또는 메타크릴산 등을 반응시켜 아크릴레이트화한 것을 말한다. 즉, 에폭시 고분자 내 양 말단의 에폭시기가 아크릴레이트기와의 반응에 의해 모두 아크릴레이트화되어, 불포화성 에틸렌을 포함하게 되며, 이로 인해 감광성을 갖게 된다.

- [71] 이러한 감광성 바인더는, 예를 들어 하기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 것일 수 있다.

[72] [화학식 2]

[73]



- [74] 상기 화학식 2에서,

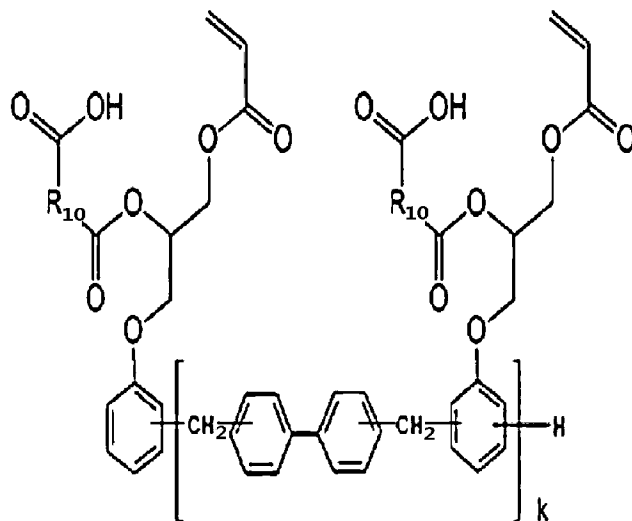
- [75] R_6 내지 R_9 는 동일하거나 상이하고, 각각 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이고,

- [76] Ph는 페닐렌기이며,

- [77] m은 1 내지 10의 정수이다.

[78] [화학식 3]

[79]



- [80] 상기 화학식 3에서,

- [81] R_{10} 은 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기이고,

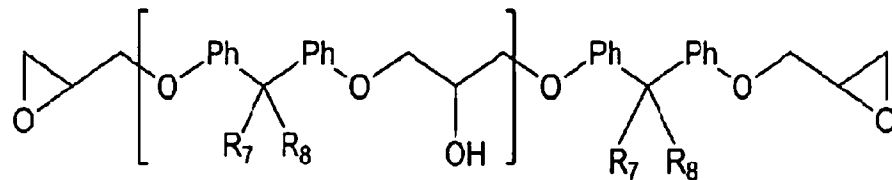
- [82] k는 1 내지 10의 정수이다.

- [83] 상기 화학식 2 또는 화학식 3으로 표시되는 감광성 바인더의 제조방법은

특별히 제한되지는 않으나, 화학식 2로 표시되는 감광성 바인더의 경우 에폭시기(epoxy)가 양 말단에 연결되어 있는 구조로, 일정한 반복 단위를 포함하는 에폭시 고분자 화합물, 예를 들면, 하기의 화학식 2-1로 표시되는 비스페놀 에폭시의 양 말단 에폭시기를 아크릴레이트화하여 얻을 수 있으며, 화학식 3으로 표시되는 감광성 바인더의 경우, 하기 화학식 3-1로 표시되는 비페닐 에폭시 등의 양 말단 에폭시기를 아크릴레이트화한 후, 산무수물과 반응시켜, 측쇄에 산가를 지닌 아크릴레이트가 연결되는 형태로 얻을 수 있다.

[84] [화학식 2-1]

[85]



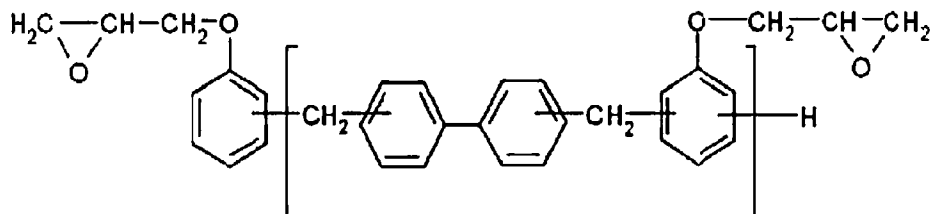
[86] 상기 화학식 2-1에서,

[87] R_7 및 R_8 은 상기 화학식 2에서 설명한 바와 같으며,

[88] 괄호 안 반복 단위의 반복 수는 제조하고자 하는 화학식 2의 감광성 바인더에 따라 달라질 수 있다.

[89] [화학식 3-1]

[90]



[91] 상기 화학식 3-1에서,

[92] 괄호 안 반복 단위의 반복 수는 제조하고자 하는 화학식 3의 감광성 바인더에 따라 달라질 수 있다.

[93] 이러한 에폭시 아크릴레이트계 바인더는 기본 골격(backbone)으로 비스페놀 또는 비페닐의 강직한(rigid) 구조를 포함하고 있고, 이로 인해, 경화 후, 형성된 패턴에 충분한 경도, 내열성, 및 내용매성을 부여할 수 있어 좋다.

[94] 이러한 감광성 바인더는 중량평균분자량이 200 내지 15,000 g/mol인 것이 좋으며, 필요에 따라 중량 평균 분자량이 서로 다른 감광성 바인더를 혼합하여 사용할 수도 있다. 중량평균분자량이 상기의 범위에 있을 때, 만들어지는 페이스트 조성물의 인쇄성이 우수하게 유지될 수 있으며, 이를 이용한 전극 형성 공정성의 저하가 일어나지 않을 수 있다.

[95] 상기 감광성 바인더는 산가가 200 이하인 것이 좋으며, 산가가 없는 것을 사용하는 것이 더욱 좋다. 구체적으로 예를 들어, 감광성 바인더의

중량평균분자량이 3,000g/mol 이하인 경우, 산가가 없더라도, 프리베이크 공정 후에도 액체 상태를 유지할 수 있기 때문에, 현상이 가능하게 된다. 또한, 감광성 바인더의 중량평균분자량이 3,000g/mol 이상인 경우, 200 이하의 산가를 가지고 있을 때, 프리베이크 공정 후에도 현상성을 가질 수 있게 된다.

[96]

[97] 또한, 본 발명의 상기 바인더는 아크릴레이트계 바인더를 포함할 수 있다. 아크릴레이트계 바인더는 중합체의 형태로, 중합체 내에 산기를 갖기 때문에, 조성물 내에서 알칼리에 의한 현상성을 부여하는 역할을 할 수 있으며, 또한 인쇄성을 향상시키는 역할을 할 수 있다.

[98]

이러한 아크릴레이트계 바인더는 본 발명이 속한 기술분야에서 일반적으로 사용되는 아크릴레이트계 바인더는 특별한 제한 없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 아크릴레이트계 바인더는 메틸아크릴레이트 (methylacrylate, MA), 메틸메타크릴레이트(methylmethacrylate, MMA), 에틸아크릴레이트(ethylacrylate, EA), 에틸메타크릴레이트(ethylmethacrylate, EMA), n-부틸아크릴레이트(n-butylacrylate), n-부틸메타크릴레이트(n-butylmethacrylate), 벤질아크릴레이트 (benzylacrylate), 벤질메타크릴레이트(benzylmethacrylate), 이소보닐아크릴레이트(isobornylacrylate), 이소보닐메타크릴레이트(isobornylmethacrylate), 테트라하이드로퍼퓨릴아크릴레이트(tetrahydrofurfurylacrylate, THFA), 테트라하이드로퍼퓨릴메타크릴레이트(tetrahydrofurfurylmethacrylate THFMA), 하이드록시에틸아크릴레이트(hydroxyethylacrylate, HEA), 하이드록시에틸메타크릴레이트(hydroxyethylmethacrylate HEMA), 카르복시에틸아크릴레이트(carboxyethylacrylate), 카르복시에틸메타크릴레이트(carboxyethylmethacrylate), 스테아릴아크릴레이트, 스테아릴메타크릴레이트, 아크릴 산, 및 메타크릴 산으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 아크릴레이트계 단량체의 중합체 또는 공중합체를 포함하는 것일 수 있으나, 이에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[99]

이러한 아크릴레이트계 바인더는 중량평균분자량이 10,000 내지 50,000 g/mol인 것이 좋다. 중량평균분자량이 10,000 g/mol 미만인 경우, 인쇄성이 저하될 수 있고, 50,000 g/mol을 초과하는 경우 현상시간이 길어지는 문제점으로 인해 공정성이 저하될 수 있다.

[100]

또한, 아크릴레이트계 바인더의 산가는 50 내지 200인 것이 좋다. 산가가 50 미만인 경우, 염기에 의한 현상성이 저하될 수 있으며, 200을 초과하는 경우, 현상 공정에서 마진이 부족해지는 문제점이 발생할 수 있다.

[101]

상기와 같은 아크릴레이트계 바인더는 상술한 아크릴레이트계 단량체 및 스티렌 단량체의 공중합체를 포함하는 것일 수도 있다. 아크릴레이트계 단량체 및 스티렌 단량체의 공중합체를 포함함으로써, 노광 공정에서의 효과를 증가시킬 수 있다.

[102]

[103] 상기와 같이 본 발명의 바인더는 광경화-열경화성 바인더를 포함하며, 구체적으로는 광경화-열경화성 바인더, 감광성 바인더, 아크릴레이트계 바인더를 포함하며, 상기 바인더는 본 발명의 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 5 내지 20 중량%로 포함된다. 구체적으로 감광성 바인더, 아크릴레이트계 바인더, 및 광경화-열경화성 바인더 각각의 함량 비율은 1.5 내지 5 : 1.8 내지 6.5 : 0.5 내지 5의 범위로 하는 것이 좋으며, 3 내지 5 : 2 내지 3 : 2 내지 3의 범위로 하는 것이 더욱 좋다. 이 경우 감광성, 현상성 및 부착성이 우수하기 때문에 기존의 페이스트 조성물에 비해 더 얇은 선폭, 예를 들어, 30 μm 이하의 패턴을 용이하게 구현할 수 있다.

[104]

[105] 또한 본 발명의 전극용 페이스트 조성물은 용매를 포함한다. 상기 용매는 본 발명의 페이스트 조성물의 매질로, 조성물의 점도와 인쇄성 및 작업성 등을 고려하여 첨가된다.

[106]

상기 용매는 감마부티로락톤, 카비톨, 카비톨 아세테이트, 부틸카비톨 아세테이트, 텍사놀, 메톡시메틸에테르 프로피오네이트, 테피놀, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜 에틸메틸에테르, 디에틸렌글리콜 모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 프로피오네이트, 에틸에테르 프로피오네이트, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트, 메틸에틸케톤, 에틸락테이트, 및 이들의 혼합물일 수 있다. 추가로, N-메틸피롤리돈, N,N-디메틸포름아마이드 등의 아민계 용매나, 이염기 에스테르(Dibasic ester, DBE)계 용매 역시 혼합하여 사용할 수도 있다.

[107]

상기 용매는 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 5 내지 30 중량%, 구체적으로는 5 내지 20 중량%로 포함될 수 있다.

[108]

용매의 건조 속도 및 인쇄성을 고려하여 상기 용매는 상기 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 5 중량% 이상으로 포함되는 것이 좋다. 또한, 용매를 과량으로 첨가할 경우 조성물의 점도가 낮아져 인쇄성이 떨어질 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 30 중량% 이하로 포함되는 것이 좋다.

[109]

[110] 또한, 본 발명에 따른 전극용 페이스트 조성물은 열 경화제를 포함한다. 열경화제는 상기 페이스트 조성물의 열반응성을 향상시켜, 페이스트 조성물을 인쇄한 후, 열반응을 거쳐 형성되는 패턴에 우수한 전도성을 부여할 수 있고, 주변 환경 변화에 따른 저항의 변동을 줄일 수 있으며, 접착력을 우수하게 할 수 있다.

[111]

상기 열경화제는 산가가 아민가에 의해 중화된 화합물을 포함하는 것이 좋다.

[112]

이러한 열경화제는 적은 양의 첨가만으로도 조성물의 경화도를 향상시켜

접착력을 우수하게 할 수 있고, 금속 입자간의 접촉을 증가시켜 전기전도도를 향상시킬 수 있다.

- [113] 또한, 산염기의 중화에 의해, 조성물 전체의 점도 및 탄성이 향상되어, 인쇄성이 우수해질 수 있다. 이에 따라, 인쇄성 및 전도도 향상을 위해 첨가되는 금속 입자의 함량을 줄일 수 있고, 인쇄성 개선을 위해 사용되는 레올로지 조절제의 사용량을 줄일 수 있게 되어, 레올로지 조절제 첨가로 인한 부작용을 최소화 하면서도, 인쇄 시 미세 선폭을 용이하게 구현할 수 있게 된다.
- [114] 상술한 열경화제 중 산가를 갖는 부분은 구체적으로 예를 들어, 숙신산, 이타콘산, 타르타르산, 옥살산, 비페닐디카르복실산, 시트르산, 세바식산, 말레산, 말론산 등 저분자량의 카르복실산을 사용할 수도 있고, 폴리카르복실산, 폴리카르복실산 에스테르 등을 사용하는 것도 가능하며, 포스페이트 메타크릴레이트계열의 모노머나 올리고머 등도 사용 가능 하다. 또한, 시판되는 분산제로 BYK 사의 BYKUMEN, BYK W935, BYK W940, 또는 Miwon specialty chemical 사의 SC1400 등을 사용할 수 있다.
- [115] 그리고, 이때 산가의 중화를 위해 사용될 수 있는 아민가 염기의 종류로는, 구체적으로 예를 들어, 에틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌 테트라민, 테트라에틸렌펜타아민, 다이메틸아미노에틸 메타크릴레이트, 다이메틸아미노프로필메타크릴아마이드 등을 포함하는 지방족 아민계 경화제; 페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 4,4-디아미노디페닐설폰 등을 포함하는 방향족 아민계 경화제; 우레아변성 폴리아민, 알킬변성 디시안디아마이드, 알킬변성 이미다졸 등을 포함하는 변성 폴리아민계 경화제; 이미다졸 및 그 유도체 등을 포함하는 이미다졸계 경화제;를 사용할 수 있으며, 이 외에도 2-아미노-2-에틸-1,3-프로판디올, 2-아미노-2-메틸-1-프로판올 등을 사용할 수 있으며, 시판되는 PH조절제인 Arkema 사의 Alpamine N41 등을 사용하는 것도 가능하다.
- [116] 이러한 열 경화제는 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 0.005 내지 5 중량%, 구체적으로는 0.01 내지 1 중량%로 포함될 수 있다. 열경화제가 0.005 중량% 미만으로 포함될 경우, 열경화성이 저하되어 경화도가 부족할 수 있다. 또한, 열경화제가 5 중량%를 초과하는 경우, 페이스트 조성물의 비노광물질이 다수 포함되어 패턴 형성에 불리할 수 있으며, 노광 전 건조 과정에서 일부 경화가 이루어져 현상성을 저해 할 수 있다.
- [117]
- [118] 구체적으로 본 발명의 전극형성용 페이스트 조성물에서 상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더와 산가가 아민가에 의해 중화된 열경화제의 함량은 열경화제 1 중량부에 대하여 광경화-열경화성 바인더 2 내지 15 중량부, 더욱 구체적으로는 3 내지 6 중량부로 포함되는 것이 좋다. 이 경우 더욱 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지게 할 수 있다.
- [119]

- [120] 또한, 상기 페이스트 조성물은 광개시제를 포함한다. 이러한 광개시제는 패턴구현에 이용될 수 있는 통상에 사용되는 광개시제가 적절히 이용될 수 있다. 시판되는 광개시제를 예로 들면, BASF 사의 IRGACURE 184, Darocur 1173, Irgacure 127, Irgacure 2959, Irgacure 500, Irgacure 754, Darocur MBF, Lucirin TPO, Lucirin TPO-L, Irgacure 2100, Irgacure 819, Irgacure 819DW, Darocur 4265, Irgacure 2022, Irgacure 784, Irgacure OXE 01, Irgacure OXE 02, Irgacure 907, Irgacure 369, Irgacure 379, Irgacure 389, Darocur BP, Irgacure 651, Irgacure 250, Irgacure 270 등, ADEKA 사의 ARKLS NCI-831, OPTOMER N-1919, OPTOMER N-1717 등, 대림화학 사의 Nanocure BDK, Nanocure EPD, Nanocure BMS, Nanocure ITX, Nanocure A-BCIM, Nanocure BCIM 등, Miwon specialty chemical 사의 Micure BK-6, Micure CP-4, Micure HP-8, Micure MS-7, Micure BMS, Micure DETX, Micure PBZ, Micure MBF, Benzoin 등을 단독으로 사용하거나, 1종 이상을 혼합하여 사용할 수 있으며, 이외에도 빛(자외선 등)을 받아 라디칼을 생성하여 광경화를 개시할 수 있는 물질, 예를 들어 트리페닐포스핀 등을 사용할 수도 있다.
- [121] 광개시제의 함량은 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 0.1 내지 10 중량%로 포함될 수 있고, 구체적으로는 1 내지 5 중량%로 포함될 수 있다. 상기 광개시제의 함량이 0.1 중량% 미만에서는 광개시제 양이 부족하여 패턴을 형성이 어려울 수 있으며, 10 중량%를 초과하는 경우에는 광개시제 양이 과하게 사용되어 패턴의 정밀성이 떨어질 수 있다.
- [122]
- [123] 또한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 페이스트 조성물은 전술한 성분 이외에도, 필요에 따라, 분산제, 광증감제, 촉매, 부착증진제, 증점제, 안정제, 및 무기첨가제 등을 더 포함할 수도 있다. 무기첨가제의 예로는, SiO_2 , TiO_2 , Co_2O_3 등의 산화물이나 카본 블랙 등을 들 수 있다. 이러한 첨가제는 페이스트 조성물의 물성을 저해하지 않는 범위 내에서 그 용도에 따라 적절한 함량으로 포함될 수 있으며, 구체적으로는 페이스트 조성물 전체 중량에 대하여 0.01 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.
- [124]
- [125] 또한 본 발명은 상기 전극형성용 페이스트 조성물로 제조된 전극을 제공하는 바, 상기 전극은 전자부품의 전극, 구체적으로는 터치 패널 전극, 더욱 구체적으로는 저온 경화타입의 전극이 사용되는 필름기재의 정전용량방식의 터치패널 일 수 있다. 전자부품 전극의 제조는 상술한 본 발명의 페이스트 조성물을 사용하는 것을 제외하고는, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 사용되는 일반적인 전자부품 전극의 제조 방법을 통해 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 페이스트 조성물을 기재 상에 인쇄하고, 건조단계, 노광단계, 현상단계, 수세단계로 이루어진 패턴 형성 공정을 거친 후, 최종 열경화를 통해 전극을 형성할 수 있다. 구체적인 일 예로 상기 전자부품은 도 1 내지 2에 기재된 것과

같은 정전용량방식의 터치패널의 터치센서(Touch Sensor) 또는 디스플레이(display)의 전극으로 사용될 수 있다.

[126]

[127] 이하, 발명의 구체적인 실시예를 통해, 발명의 작용 및 효과를 보다 상술하기로 한다. 다만, 이러한 실시예는 발명의 예시로 제시된 것에 불과하며, 이에 의해 발명의 권리범위가 정해지는 것은 아니다.

[128]

[129] <실시예>

[130] 감광성 바인더의 준비

[131] [준비예 1]

[132] ZCR-1642H (biphenyl epoxy acrylate, 제조사: 일본화약)에서 저비점 용매인 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate)를 제거하여 감광성 바인더로 준비하였다. 감광성 바인더의 중량 평균 분자량은 6,500g/mol이었으며, 산가는 98 이다.

[133]

[134] [준비예 2]

[135] 감광성 바인더로 Bisphenol A 형태의 에폭시 수지에 아크릴산을 반응시켜 아크릴레이트화하여 잔량의 에폭시가 없도록 준비하였다. 반응 시, 에폭시기에 대해 2당량 이상의 아크릴산을 사용하여, 양 말단의 에폭시기가 모두 아크릴레이트화 되도록 준비하였다. 준비된 감광성 바인더의 중량평균분자량은 2,000g/mol이었으며, 측정한 산가는 0.2이다.

[136]

[137] 광경화-열경화성 바인더의 준비

[138] [준비예 3]

[139] 광경화-열경화성 바인더로 Hydrogenated Bisphenol A 형태의 에폭시 수지 한 쪽 말단에만 아크릴레이트화하여, 나머지 한 쪽 말단에는 에폭시기가 남게 하였다. 준비된 광경화-열경화성 바인더의 중량평균분자량은 900g/mol이었으며, 에폭시가는 800, 측정한 산가는 0.3이다.

[140]

[141] [준비예 4]

[142] 광경화-열경화성 바인더로 Bisphenol A 형태의 에폭시 수지 한 쪽 말단에만 아크릴레이트화하여, 나머지 한 쪽 말단에는 에폭시기가 남게 하였다. 준비된 광경화-열경화성 바인더의 중량평균분자량은 650g/mol이었으며, 에폭시가는 600, 측정한 산가는 0.5 이다.

[143]

[144] 페이스트 조성물의 제조

[145] [실시예 1]

[146] 메틸메타크릴레이트, 벤질 메타크릴레이트, 메타크릴산, 아크릴산을 (3.3 : 1.7 :

1.5 : 3.5) 의 중량 비율로 혼합하여, 아크릴레이트계 바인더(중량 평균 분자량: 27,000g/mol, 산가: 120)를 제조하였다.

- [147] 준비예 1에서 준비된 감광성 바인더, 상기 아크릴레이트계 바인더, 준비예 3에서 준비된 광경화-열경화성 바인더를 텍사놀(2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol Monoisobutyrate)과 카비톨아세테이트(Carbitol Acetate, CA)의 혼합 용매에 혼합하고, 완전히 용해될 때까지 충분히 교반한 뒤, 광개시제를 투입하여 3시간 동안 용해시켰다.
- [148] 열경화제로 Miramer SC1400(제조사: 미원 스페셜티 케미칼)과 디메틸아미노에틸메타크릴레이트를 혼합하여 중화한 다음 위 혼합액에 첨가하여 비클을 제조하였다.
- [149] 준비된 비클에 은 분말을 혼합하고, 최종 3 Roll로 분산시켜 페이스트 조성물을 제조하였다.
- [150] 광개시제로는 Igracure-907 (제조사: Ciba)에 OXE-02(제조사: Ciba)를 소량 첨가하여 사용하였으며, 은 분말은 평균입경 2.0um, 비표면적 0.3m²/g의 구상 형태의 분말을 사용하였다.
- [151]
- [152] [실시예 2]
- [153] 감광성 바인더로 준비예 1 대신 준비예 2에서 준비된 바인더를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.
- [154]
- [155] [실시예 3]
- [156] 열경화제 성분 함량을 변경한 것을 제외하고는, 상기 실시예 2와 동일한 방법으로, 페이스트 조성물을 제조하였다.
- [157]
- [158] [실시예 4]
- [159] 열경화제 성분으로, Miramer SC1400 (제조사: 미원 스페셜티 케미칼)와 디메틸아미노에틸메타크릴레이트를 사용하는 대신, BYK-W935(제조사: BYK)에 의해 중화된 Alpamine N41(제조사: ARKEMA)를 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 2와 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.
- [160]
- [161] [비교예 1]
- [162] 아크릴레이트계 바인더를 사용하지 않고, 해당 중량만큼의 감광성 바인더를 더 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.
- [163]
- [164] [비교예 2]
- [165] 광경화성-열경화성 바인더로, 준비예 3 대신 준비예 4에서 준비된 것을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 2와 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.

[166]

[167] [비교예 3]

[168] 열경화제로, Miramer SC1400 (제조사: 미원 스페셜티 케미칼)과 디메틸아미노에틸메타크릴레이트를 사용하는 대신, Miramer SC1400 (제조사: 미원 스페셜티 케미칼)만을 사용하고, 해당 중량만큼의 텍사놀 용매와 금속입자를 더 첨가한 것을 제외하고는, 실시예 2와 동일한 방법으로 페이스트 조성물을 제조하였다.

[169]

[170] 사용한 성분 각각의 함량(단위: 중량%)은 하기 표 1 및 표 2에 정리하였다.

[171] 표 1

[표1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
감광성 바인더	4.5(준비예 1)	4.5(준비예 2)	4.5(준비예 2)	4.5(준비예 2)
아크릴레이트계바인더	2.7	2.7	2.7	2.7
광경화-열경화성바인더	2.8(준비예 3)	2.8(준비예 3)	2.8(준비예 3)	2.8(준비예 3)
용매(CA)	1.8	1.8	1.8	1.8
용매(텍사놀)	10.5	10.5	10.5	10.5
열경화제(아민성분)	0.4	0.4	0.2	0.2
열경화제(산성분)	0.2	0.2	0.4	0.4
광개시제(Igracure-907)	2	2	2	2
광개시제(OXE-02)	0.1	0.1	0.1	0.1
금속 입자	75	75	75	75

[172]

[173] 표 2

[표2]

	비교예 1	비교예 2	비교예 3
감광성 바인더	7.2(준비예 1)	4.5(준비예 2)	4.5(준비예 2)
아크릴레이트계바인더	-	2.7	2.7
광경화-열경화성바인더	2.8(준비예 3)	2.8(준비예 4)	2.8(준비예 3)
용매(CA)	1.8	1.8	1.8
용매(텍사놀)	10.5	10.5	10.6
열경화제(아민성분)	0.4	0.4	-
열경화제(산성분)	0.2	0.2	0.2
광개시제(Igracure-907)	2	2	2
광개시제(OXE-02)	0.1	0.1	0.1
금속 입자	75	75	75.3

[174] 터치 패널 전극의 제조

[175] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 페이스트 조성물을 에칭된 ITO필름과 ITO필름 상에 스크린 인쇄하였다. 인쇄된 샘플은 열풍오븐을 이용하여 90°C에서 10min동안 건조하였다. 이후 Film Mask (선폭/Gap 30 μ m/30 μ m)를 접촉시켜, 노광량 100mj/cm²로 노광한 뒤, 탄산나트륨 용액 0.2Wt%에 스프레이 현상하여 패턴을 구현하고, 패터닝된 샘플을 IR오븐으로 140°C에서 60분간 건조하여 전극을 제조하였다.

[176]

[177] <실험예>[178] 인쇄성 평가 실험

[179] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 페이스트 조성물을 인쇄, 건조한 후, Profiler (KLA Tencor사)를 이용, 두께 편차를 측정하여 인쇄성을 비교, 평가하였다. 인쇄성은 건조 후 두께 편차가 $\pm 1.5\mu$ m 이하이면 O, $\pm 2.0\mu$ m 이하이면 Δ , $\pm 3\mu$ m 이상이면 X로 평가하였다.

[180] 평가 결과를 하기 표 3에 정리하였다.

[181]

[182] 패턴성 평가 실험

[183] 상기 터치 패널 전극의 제조에서 제조된 전극에 대해, 패턴의 단선 및 미현상 부분의 발생 정도에 따라 패턴 구현여부를 관찰하였다. 실시예 1, 실시예 4, 및 비교예 1 내지 3의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴에 대해 광학현미경(Olympus MX50)을 이용하여 250배 확대 촬영한 사진을 각각 도 3 내지 도 7에 도시하였다.

[184]

[185] 저항 평가 실험

- [186] 상기 터치 패널 전극의 제조에서 제조된 전극에 대해, 저항을 측정하였다. 5point를 측정하여 평균 값을 산출한 후, 이를 이용하여 최종 비저항으로 환산하였다. 선저항의 측정은 Multimeter (장비명 : FLUKE 87V)을 이용하였다.
- [187] 측정 결과를 하기 표 3에 정리하였다.

[188]

[189] 접착성 평가 실험

- [190] 상기 터치 패널 전극의 제조에서 제조된 전극에 대해, 접착성을 평가하였다. 구현된 패턴을 Cross cutting하고, 접착 Tape(3M사의 #610)를 이용하여 탈락 유무를 비교 평가하였다. 패턴의 탈락이 없으면 O, 패턴의 탈락이 약 50%이하면 △, 패턴의 탈락이 약 50 내지 약 100% 이면 X로 판단하였다.
- [191] 평가 결과를 하기 표 3에 정리하였다.
- [192] 표 3

[표3]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3
인쇄성	△	O	△	O	X	O	X
최소 두께(μm)	4.2	4.5	3.8	4.2	2.8	4.5	2.5
최대 두께(μm)	7.8	6.8	7.8	6.1	8.5	6.3	16
면저항($\Omega/\square$)	4.3×10^{-2}	5.8×10^{-2}	8.3×10^{-2}	2.6×10^{-2}	5.3×10^{-2}	4.5×10^{-2}	6.2×10^{-1}
접착성	O	O	O	O	△	△	O
패턴성	O	O	O	O	단선	잔막	단선

- [193] 실시예 1 내지 4의 경우, 비교예 1 및 3의 경우보다, 인쇄성, 면저항 값, 접착성, 패턴성 등의 평가 항목에서 대체적으로 우수한 것으로 나타났다.
- [194] 특히, 실시예 2, 4의 경우는 인쇄성, 접착성, 및 면저항 값에서 모두 우수한 특성을 나타내었다. 또한 무기 입자가 높은 함량으로 포함되었음에도 불구하고, 적은 노광량 만으로도 미세한 패턴을 구현할 수 있었다.
- [195] 실시예 2의 경우, 사용된 감광성 바인더가 실시예 1에 비해 중량 평균 분자량 값은 작지만, 산가가 없기 때문에 인쇄성이 좋아진 것으로 나타났으며, 접착성 및 면저항 값에서 역시, 대체적으로 우수한 것을 확인할 수 있었다.
- [196] 실시예 3의 경우, 산가에 비해 사용된 아민경화제의 양이 감소되어 인쇄성이 약간 감소되고, 면저항 값이 일부 증가된 것으로 나타났으나, 패턴성 및

접착성이 우수한 것을 확인할 수 있었다.

[197] 도 3 및 도 4는 각각 실시예 1 및 실시예 4의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴을 도시한 것이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 형성된 패턴 내에 잔막이나 탈락이 발생하지 않고, 우수한 형태로 구현된 것을 확인할 수 있다.

[198] 비교예 1의 경우, 아크릴레이트계 바인더를 사용하지 않아, 인쇄성이 매우 저하된 것으로 나타났다.

[199] 도 5는 비교예 1의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴을 도시한 것이다.

[200] 도 5를 참조하면, 형성된 패턴 내에서, 스크린 제판 자국의 형태로부터 기인하는, 이빠짐 현상이 다수 발생한 것을 확인할 수 있다.

[201] 비교예 2의 페이스트 조성물은 인쇄성, 접착성, 면저항은 양호한 것으로 나타났으나, 패턴 내 잔막이 발생하였다. 이는 사용한 광경화-열경화성 바인더가 프리베이크 공정 후 일부 경화되는 것에서 기인한 것으로 생각된다.

[202] 도 6은 비교예 2의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴을 도시한 것이다.

[203] 도 6을 참조하면, 패턴 자체는 구현되었으나, 패턴의 주위에 다량의 잔막이 형성된 것을 확인할 수 있다.

[204] 비교예 3의 경우, 열경화제가 아민가로 중화되지 않아 인쇄성이 매우 저하된 것으로 나타났으며, 면저항 값도 높은 것으로 확인되었다.

[205] 도 7은 비교예 3의 페이스트 조성물에 의해 구현된 패턴을 도시한 것이다.

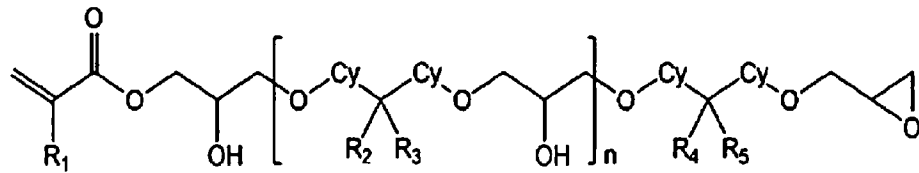
[206] 도 7을 참고하면, 형성된 패턴 내에 탈락이 다수 발생한 것을 알 수 있으며, 링형태의 스크린 제판 자국 역시 다수 발생한 것을 확인할 수 있다.

산업상 이용가능성

[207] 본 발명의 광경화성-열경화성 바인더는 저온경화형 전극용 페이스트에 사용되어 우수한 인쇄 특성과 낮은 저항 특성을 가지며, 포토레지스트 공정에도 적용할 수 있어, 미세 패턴 구현이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더:
[화학식 1]



상기 화학식 1에서,

R_1 내지 R_5 는 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이고,

Cy는 사이클로헥실렌기이며,

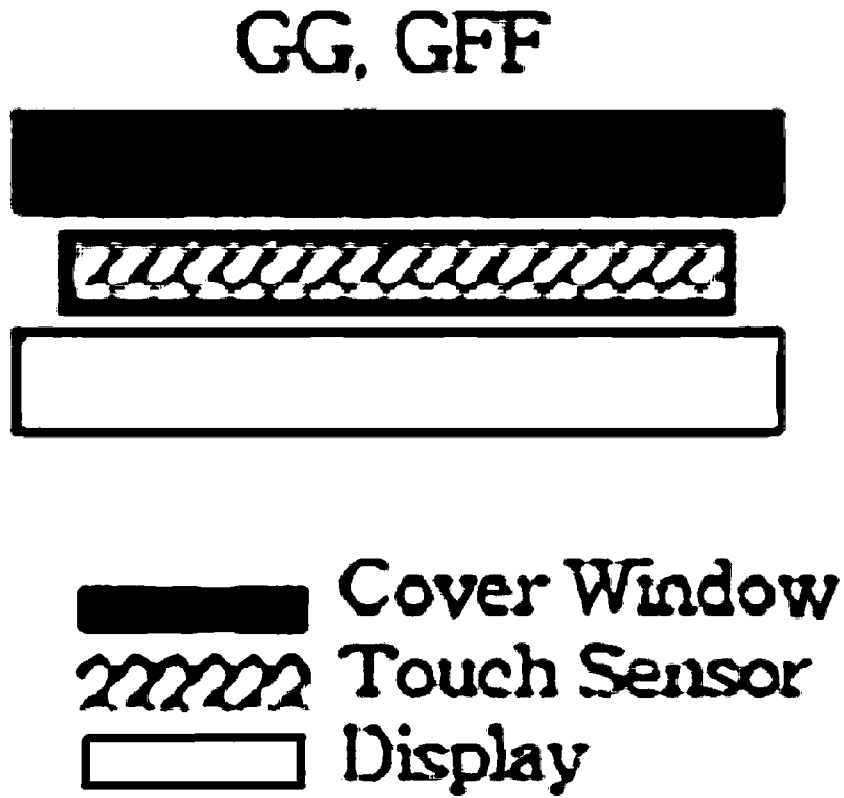
n 은 0 내지 4의 정수이다.

- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 n 은 1 내지 3인 광경화-열경화성 바인더.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
에폭시가가 50 내지 1,000이고, 중량평균분자량이 400 내지 3,000 g/mol인
광경화-열경화성 바인더.
- [청구항 4] 제1항 기재의 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함하는
전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더는 1 내지 20 중량%로
포함되는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 전극용 페이스트 조성물은
도전성 성분;
화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더를 포함하는 바인더;
용매;
열경화제; 및
광개시제
를 포함하는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 전극용 페이스트 조성물은
도전성 성분 50 내지 90 중량%;
바인더 5 내지 20 중량%;
용매 5 내지 30 중량%;
열경화제 0.005 내지 5 중량%; 및

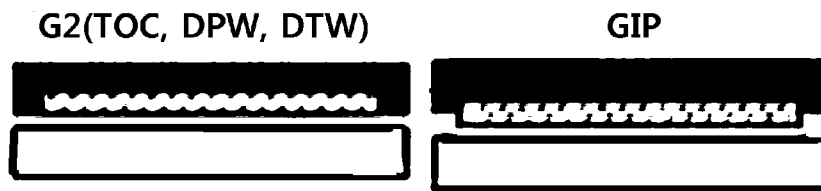
- 광개시제 0.1 내지 10 중량%;
를 포함하는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
상기 용매는 감마부티로락톤, 카비톨, 카비톨 아세테이트, 부틸카비톨 아세테이트, 텍사놀, 메톡시메틸에테르 프로피오네이트, 테피놀, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜 에틸메틸에테르, 디에틸렌글리콜 모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜 모노메틸에테르, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 프로피오네이트, 에틸에테르 프로피오네이트, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 아세테이트, 메틸에틸케톤, 및 에틸락테이트로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 열경화제는 산가가 아민가에 의해 중화된 열경화제인 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 열경화제의 산가를 가지는 부분은 숙신산, 이타콘산, 타르타르산, 옥살산, 비페닐디카르복실산, 시트르산, 세바식산, 말레산 또는 말론산인 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 열경화제의 아민가를 가지는 부분은 에틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌 테트라민, 테트라에틸렌펜타아민, 다이메틸아미노에틸 메타크릴레이트, 다이메틸아미노프로필메타크릴아마이드, 페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 4,4-디아미노디페닐설폰, 우레아변성 폴리아민, 알킬변성 디시안디아마이드, 이미다졸, 또는 2-아미노-2-에틸-1,3-프로판디올, 2-아미노-2-메틸-1-프로판올인 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 12] 제6항에 있어서,
상기 화학식 1로 표시되는 광경화-열경화성 바인더와 산가가 아민가에 의해 중화된 열경화제의 함량은 상기 열경화제 1 중량부에 대하여 상기 광경화-열경화성 바인더 2 내지 15 중량부의 함량으로 포함되는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 13] 제6항에 있어서,
상기 바인더가 감광성 바인더, 아크릴레이트계 바인더, 및 광경화-열경화성 바인더를 포함하며, 각각의 함량 비율은 중량비율로 1.5 내지 5 : 1.8 내지 6.5 : 0.5 내지 5인 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 14] 제6항에 있어서,
분산제, 광증감제, 촉매, 부착증진제, 증점제, 안정제로 이루어진 군에서

- 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함하는 전극용 페이스트 조성물.
- [청구항 15] 제4항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 전극용 페이스트 조성물로부터 제조되는 전극.
- [청구항 16] 제15항의 전극을 포함하는 전자부품.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 전자부품은 터치패널인 전자부품.

[도1]



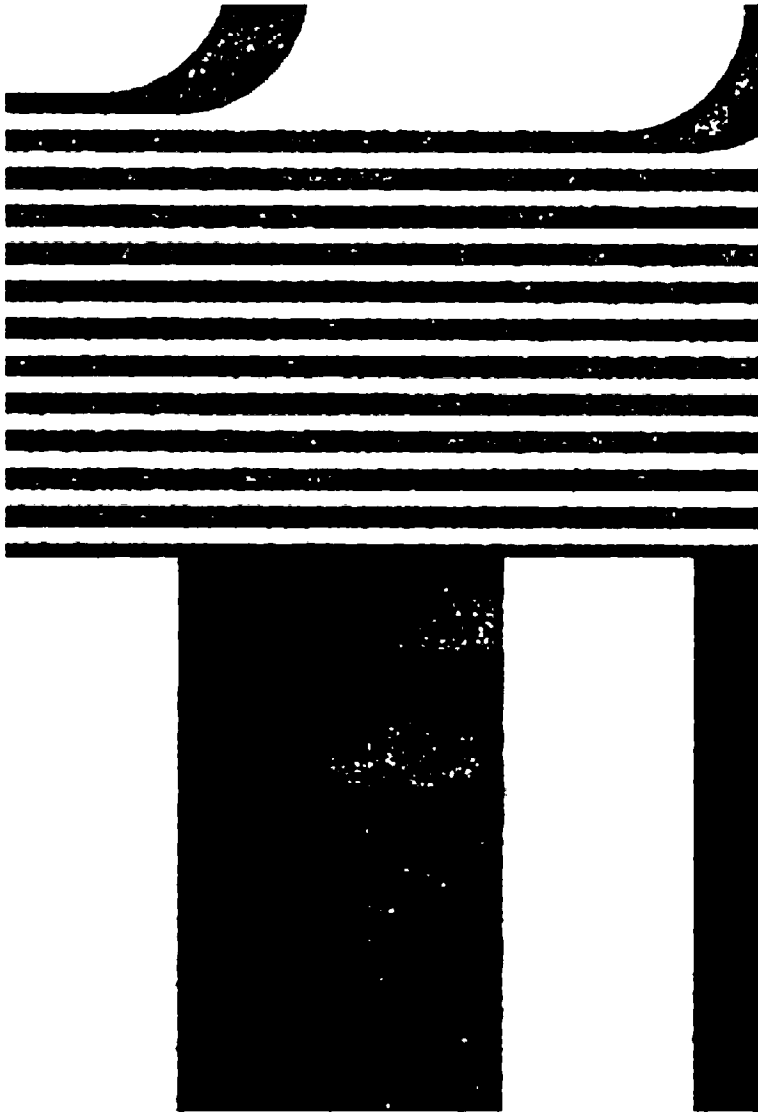
[도2]

Touch integrated with Cover WindowTouch integrated with Display

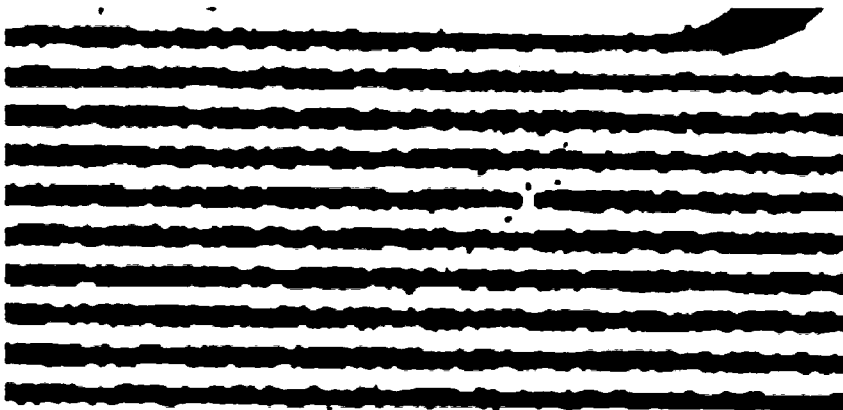
[도3]



[도4]



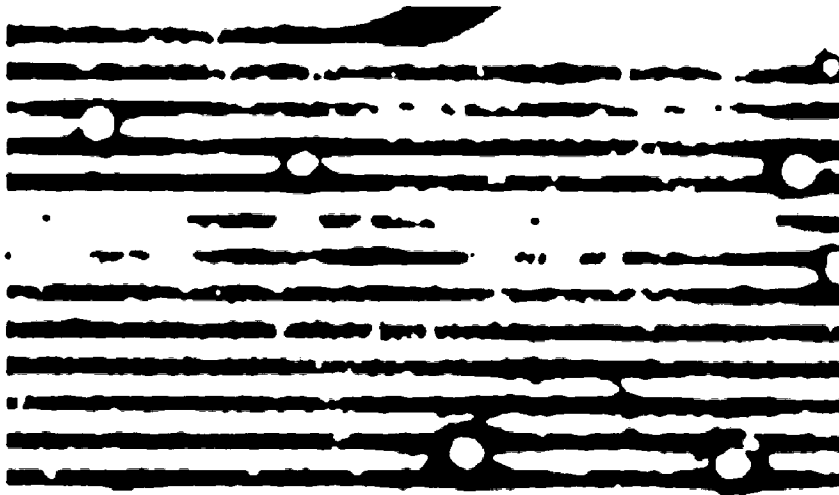
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013163**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08F 20/32(2006.01)i, C08L 23/08(2006.01)i, H01B 1/22(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 20/32; H01M 10/40; H01J 9/24; C07C 69/52; H01M 4/13; H01B 1/20; H01J 11/36; H01M 10/052; G06F 3/041; C08L 23/08; H01B 1/22

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: UV curable-thermosetting binder, paste composition for electrode, touch panel, photoresist, hydrogenated bisphenol A, acrylate, cyclohexylene

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006-0052628 A1 (WIESENDANGER, R. et al.) 09 March 2006 See example 1; and claims 14-19.	1-17
A	US 2003-0228521 A1 (HAYASE, S. et al.) 11 December 2003 See paragraphs [0077] and [0081]; and claim 1.	1-17
A	KR 10-2014-0070341 A (LG CHEM, LTD.) 10 June 2014 See claims 1-15.	1-17
A	KR 10-2012-0129229 A (FP CO., LTD.) 28 November 2012 See paragraphs [0032]-[0037]; and claims 1-10.	1-17
A	KR 10-2004-0006709 A (KIM, Yong Seok) 24 January 2004 See claims 1-8.	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 MARCH 2016 (30.03.2016)

Date of mailing of the international search report

31 MARCH 2016 (31.03.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2015/013163

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2006-0052628 A1	09/03/2006	AU 2003-303223 A1	14/07/2004
		CN 1331953 C	15/08/2007
		CN 1729256 A	01/02/2006
		DE 60331168 D1	18/03/2010
		EP 1572814 A1	14/09/2005
		EP 1572814 B1	27/01/2010
		JP 2006-510777 A	30/03/2006
		JP 4537209 B2	01/09/2010
		TW 200416263 A	01/09/2004
		TW 275621 A	11/03/2007
		US 7087696 B2	08/08/2006
		WO 2004-056930 A1	08/07/2004
US 2003-0228521 A1	11/12/2003	JP 2001-250584 A	14/09/2001
		JP 3552209 B2	11/08/2004
		US 2001-0023041 A1	20/09/2001
		US 6686095 B2	03/02/2004
		US 7267910 B2	11/09/2007
KR 10-2014-0070341 A	10/06/2014	EP 2889938 A1	01/07/2015
		US 2015-0263350 A1	17/09/2015
		WO 2014-084527 A1	05/06/2014
KR 10-2012-0129229 A	28/11/2012	KR 10-1233241 B1	07/02/2013
KR 10-2004-0006709 A	24/01/2004	AU 2003-252421 A1	02/02/2004
		CN 100342476 C	10/10/2007
		CN 1682335 A	12/10/2005
		JP 2005-533351 A	04/11/2005
		KR 10-0450832 B1	20/09/2004
		US 2006-0121815 A1	08/06/2006
		US 7264526 B2	04/09/2007
		WO 2004-008473 A1	22/01/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08F 20/32(2006.01)i, C08L 23/08(2006.01)i, H01B 1/22(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08F 20/32; H01M 10/40; H01J 9/24; C07C 69/52; H01M 4/13; H01B 1/20; H01J 11/36; H01M 10/052; G06F 3/041; C08L 23/08; H01B 1/22

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: 광경화-열경화성 바인더, 전극용 페이스트 조성물, 터치패널, 포토레지스트, 수소화 비스페놀 A, 아크릴레이트, 사이클로헥실렌

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2006-0052628 A1 (WIESENDANGER, R. 등) 2006.03.09 실시예 1; 및 청구항 14-19 참조.	1-17
A	US 2003-0228521 A1 (HAYASE, S. 등) 2003.12.11 단락 [0077] 및 [0081]; 및 청구항 1 참조.	1-17
A	KR 10-2014-0070341 A (주식회사 엘지화학) 2014.06.10 청구항 1-15 참조.	1-17
A	KR 10-2012-0129229 A (주식회사 에프피) 2012.11.28 단락 [0032]-[0037]; 및 청구항 1-10 참조.	1-17
A	KR 10-2004-0006709 A (김용석) 2004.01.24 청구항 1-8 참조.	1-17

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 03월 30일 (30.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 03월 31일 (31.03.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2006-0052628 A1	2006/03/09	AU 2003-303223 A1 CN 1331953 C CN 1729256 A DE 60331168 D1 EP 1572814 A1 EP 1572814 B1 JP 2006-510777 A JP 4537209 B2 TW 200416263 A TW 275621 A US 7087696 B2 WO 2004-056930 A1	2004/07/14 2007/08/15 2006/02/01 2010/03/18 2005/09/14 2010/01/27 2006/03/30 2010/09/01 2004/09/01 2007/03/11 2006/08/08 2004/07/08
US 2003-0228521 A1	2003/12/11	JP 2001-250584 A JP 3552209 B2 US 2001-0023041 A1 US 6686095 B2 US 7267910 B2	2001/09/14 2004/08/11 2001/09/20 2004/02/03 2007/09/11
KR 10-2014-0070341 A	2014/06/10	EP 2889938 A1 US 2015-0263350 A1 WO 2014-084527 A1	2015/07/01 2015/09/17 2014/06/05
KR 10-2012-0129229 A	2012/11/28	KR 10-1233241 B1	2013/02/07
KR 10-2004-0006709 A	2004/01/24	AU 2003-252421 A1 CN 100342476 C CN 1682335 A JP 2005-533351 A KR 10-0450832 B1 US 2006-0121815 A1 US 7264526 B2 WO 2004-008473 A1	2004/02/02 2007/10/10 2005/10/12 2005/11/04 2004/09/20 2006/06/08 2007/09/04 2004/01/22