(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 4 월 23 일 (23.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/057012 A1

(51) 국제특허분류:
H01B 1/20 (2006.01) *C09J 9/02* (2006.01)
H01B 5/14 (2006.01) *C09J 7/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/009783

(22) 국제출원일: 2014 년 10 월 17 일 (17.10.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0124421 2013 년 10 월 18 일 (18.10.2013) KR

(71) 출원인: **삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.)** [KR/KR]; 446-902 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **고연조 (KO, Youn Jo)**; 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **강경구 (KANG, Kyoung Ku)**; 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **김규봉 (KIM, Kyu Bong)**; 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR). **김이주 (KIM, Ie Ju)**; 443-803 경기도 수원시 영통구 삼성로 130, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM)**; 135-935 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, Seoul (KR).

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

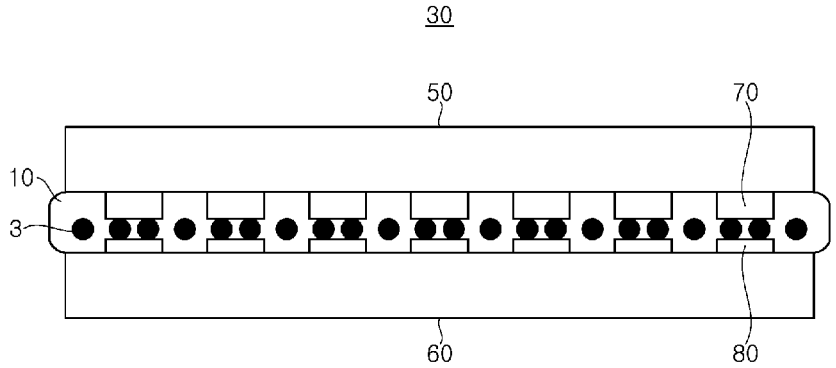
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM COMPOSITION HARMLESS TO HUMAN BODY, ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM, AND SEMICONDUCTOR DEVICE CONNECTED BY FILM

(54) 발명의 명칭 : 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물, 이방 도전성 필름, 및 상기 필름에 의해 접속된 반도체 장치



(57) Abstract: The present invention relates to: an anisotropic conductive film composition comprising a binder part, a hardening part, a hardening agent, conductive particles, and a solvent having Hansen solubility parameters of 17 to 20; an anisotropic conductive film; and a semiconductor device connected by the film.

(57) 요약서: 본 발명은 바인더부, 경화부, 경화제, 도전성 입자, 및 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 포함하는 이방 도전성 필름용 조성물, 이방 도전성 필름 및 상기 필름에 의해 접속된 반도체 장치에 관한 것이다.

WO 2015/057012 A1

명세서

발명의 명칭: 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물, 이방 도전성 필름, 및 상기 필름에 의해 접속된 반도체 장치

기술분야

[1] 본 발명은 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물, 이방 도전성 필름, 및 상기 필름에 의해 접속된 반도체 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이방 도전성 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)은 금속 코팅된 플라스틱 또는 금속 입자 등의 도전성 입자를 분산시킨 필름상의 접착제로서 평판 디스플레이 분야의 회로 접속, 반도체 분야의 부품 실장 등에 널리 사용되고 있다. 상기 이방 도전성 필름을 접속시키고자 하는 회로 사이에 위치시킨 후 일정 조건의 열 압착 공정을 거치면, 회로 단자들 사이는 도전성 입자에 의해 전기적으로 접속되고, 인접 회로 단자간 스페이스(space)에는 절연성 접착 수지가 충진되어 도전성 입자가 서로 독립하여 존재하기 때문에 절연성을 부여하게 된다.

[3] 이러한 이방 도전성 접착 필름은 다양한 종류의 용매에 녹아 있는 고분자 바인더에 모노머, 첨가제, 경화제경화제, 도전성 입자 등을 섞고 이를 필름상으로 코팅 후 열로 용매를 휘발시켜 제조하는 것이 일반적이다. 경화제로 경화제 등을 사용하는 경화 시스템에서, 필름상 코팅 후 열에 의해 신속히 휘발되면서 고분자 바인더 등에 용해도가 높은 톨루엔과 메틸에틸케톤 등이 범용적으로 사용되고 있다(대한민국 특허 출원 공개번호 제10-2013-0068891호 및 대한민국 특허 출원 공개번호 제10-2012-0076185호). 그런데, 상기 톨루엔 및 메틸에틸케톤 등은 인체에 노출 시 생식독성을 야기하는 것으로 알려져 있다. 위와 같이 이방 도전성 필름의 제조에 유독성인 용매가 사용되고 있기 때문에 이방 도전성 필름 상에 인체에 유해한 휘발성 용매가 잔존할 수 밖에 없으며 이러한 휘발성 용매는 본딩 공정 중 필름이 열을 받게 됨에 따라 휘발되어 장기간 노출 시 작업자의 건강에 해를 끼칠 수 있다. 이를 최소화하기 위해서는 코팅 후 열로 용매를 휘발시키는 건조 공정에서 최대한 높은 열로 오랜 시간 동안 건조시키는 방법도 있으나 이 경우에도 필름의 표면이 먼저 건조되어 내부의 용매가 충분히 빠져 나오기 어렵고 온도를 올릴 경우 필름이 건조 공정 중 일부가 경화 반응이 진행되어 본래의 물성을 유지하지 못하는 경우가 발생한다.

[4] 최근 환경 및 작업자의 건강에 대한 문제가 점점 사회문제로 이슈화되고 있으며 인체유해물질이 함유된 제품을 사용함으로 인해 작업자의 건강에 해가 되는 상황이 발생시 기업의 존폐와도 직결되는 심각한 상황이 발생할 수 있다. 따라서, 인체 유해물질이 함유되지 않는 제품에 대한 필요성은 날이 갈수록

커지고 있으나 기존의 이방 도전성 필름에서 이러한 유해물질을 제거하려는 노력은 없었으며 오히려 제품의 물성 향상을 위해 유해물질을 더욱 많이 첨가하는 경향이 있어 이를 해결하기 위한 방법이 시급하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물 및 필름을 제공하고자 한다. 구체적으로, 인체에 노출되더라도 발암성, 간독성, 직업병, 생식독성 또는 건강을 손상시키지 않는 친환경적인 이방 도전성 필름용 조성물 및 필름을 제공하고자 한다.

[6] 본 발명은 또한 인체에 무해하면서도 접속 신뢰성 및 접착력이 양호하여 이방 도전성 접착제로서의 본연의 물성을 유지하는 이방 도전성 필름용 조성물 및 필름을 제공하는 것을 해결 과제로 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 예에 따르면, 바인더부, 경화부, 경화제, 도전성 입자, 및 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 포함하며, 단, 상기 용매가 톨루엔 혹은 메틸에틸케톤은 아닌, 이방 도전성 필름용 조성물이 제공된다.

[8] 본 발명의 다른 일 예에 따르면, 바인더부, 경화부, 경화제 및 도전성 입자를 포함하고, 0 내지 1 ppm 이하의 메틸에틸케톤, 및 0 내지 10 ppm 이하의 톨루엔을 포함하는, 이방 도전성 필름이 제공된다.

[9] 본 발명의 또 다른 일 예에 따르면, 상기 이방 도전성 필름용 조성물로부터 형성된 필름 혹은 상기 이방 도전성 필름에 의해 접속된 반도체 장치가 제공된다.

발명의 효과

[10] 본 발명의 예들에 따른 이방 도전성 필름용 조성물 및 필름은 무해 용매를 사용함으로써 인체에 독성을 야기하지 않으며, 구체적으로 발암성, 간독성, 직업병, 생식독성 또는 건강 손상 등을 야기하지 않는다.

[11] 또한, 인체에 무해하면서도 바인더부 및 경화제와의 조액 안정성 혹은 용해도가 양호한 용매를 사용함으로써 접착력 및 접속저항 등의 물성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 이방성 도전 필름으로 서로 접속된 제1 전극(70) 및 제2 전극(80)을 각각 포함하는 제1 피접속부재(50)와 제2 피접속부재(60)를 포함하는 반도체 장치(30)를 도시한다.

[13] 도 2는 이방 도전성 필름용 조성물이 시간 경과시 상 분리로 인해 도전입자의 뭉침 현상이 나타남을 보여주는 비교예 1의 이방 도전성 필름의 현미경 사진이다.

[14] 도 3은 이방 도전성 필름용 조성물이 시간 경과시 상 분리되지 않아 도전입자가 균일하게 분산된 형태임을 보여주는 실시예 1의 이방 도전성 필름의 현미경 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[15] 본 발명의 일 예에 따른 이방 도전성 필름용 조성물은, 바인더부, 경화부, 경화제, 도전성 입자, 및 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 포함하며, 단, 상기 용매가 톨루엔 혹은 메틸에틸케톤은 아닐 수 있다. 상기 이방 도전성 필름용 조성물에서 사용될 수 있는 용매로 메틸에틸케톤 혹은 톨루엔과 같이 인체에 유해한 성분은 제외된다. 따라서, 본 발명에서 사용될 수 있는 용매는 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 인체에 무해한 용매이다. 상기 용매는 비점이 70 내지 130℃일 수 있다. 상기 용매는 예를 들어, 한센 용해도 파라미터 및/또는 비점이 상이한 용매를 2종 이상 사용할 수 있다. 이 경우, 용매는 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 70℃ 내지 100℃인 제1 용매와 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 100℃ 초과 내지 130℃인 제2 용매를 포함할 수 있다. 본원에서 한센 용해도 파라미터는 다음 식 1로 정의될 수 있다:

[16] [식 1]

[17] $\delta_t^2=\delta_d^2+\delta_p^2+\delta_h^2$

[18] 상기 식 1에서,

[19] δ_t가 한센 용해도 파라미터이고, δ_d는 분자간의 분산 에너지이고, δ_p는 분자간의 분자내 쌍극자 힘의 에너지이고, δ_h는 분자간의 수소 결합 에너지를 나타낸다.

[20] 상기한 한센 용해도 파라미터 범위에서 바인더부, 혹은 라우릴 퍼옥시드 및 큐멘 히드로퍼옥시드와 같은 경화제와 조액안정성이 양호하고, 용해도가 높아 이방 도전성 필름의 접착성 및 접속 신뢰성이 유지될 수 있다. 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 인체에 무해한 용매의 예로는 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트와 같은 알킬아세테이트류, 이소프로필알코올, 이소부틸알코올과 같은 알코올류 등을 들 수 있다. 따라서, 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 및 이소부틸알코올 중에서 선택된 1종 이상의 용매가 사용될 수 있다. 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20인 용매를 2종 이상 사용하는 경우, 비점이 70℃ 내지 100℃인 제1 용매와 비점이 100℃ 초과 내지 130℃인 제2 용매를 함께 사용할 수 있다. 상기 제1 용매는 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 70℃ 내지 100℃이고 인체에 무해한 용매라면 제한없이 사용할 수 있으나, 예를 들어, 에틸 아세테이트, 이소프로필아세테이트 등을 들 수 있다. 상기 제2 용매는 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 100℃ 초과 내지 130℃이고 인체에 무해한 용매라면 제한없이 사용할 수 있으나, 예를 들어, 부틸 아세테이트, 이소프로알코올,

이소부틸알코올 등을 들 수 있다. 보다 구체적으로, 에틸 아세테이트 및 부틸 아세테이트 중 1종 이상을 사용할 수 있다. 경화제로 라디칼 반응 개시제를 사용하는 라디칼 반응 시스템 혹은 이온성 경화 시스템에서 범용적으로 사용되는 용매인 메틸에틸케톤 혹은 톨루엔 등은 각각 인체에 흡수되어 생식독성을 야기하므로 본 발명에서 사용될 수 있는 용매에서 제외된다.

[21] 대표적인 용매들의 한센 용해도 파라미터는 아래 표 1과 같으며, 이중 이방 도전성 필름용 조성물에는 통상 빠른 휘발성 및 높은 용해성으로 메틸에틸케톤 혹은 톨루엔 등이 통상 사용되어 오고 있다.

[22] 표 1

[Table 1]

용매	δ/MPa$^{1/2}$				용매	δ/MPa$^{1/2}$			
	δ_t	δ_d	δ_p	δ_h		δ_t	δ_d	δ_p	δ_h
n-부탄	14.1	14.1	0	0	아세톤	20	15.5	10.4	7
n-펜탄	14.5	14.5	0	0	메틸에틸케톤	19	16	9	5.1
n-헥산	14.9	14.9	0	0	메탄올	29.6	15.1	12.3	22.3
n-헵탄	15.3	15.3	0	0	에탄올	26.5	15.8	8.8	19.4
n-옥탄	15.5	15.5	0	0	알릴알코올	25.7	16.2	10.8	16.8
벤젠	18.6	18.4	0	2	1-프로판올	24.5	16	6.8	17.4
톨루엔	18.2	18	1.4	2	2-프로판올	23.5	15.8	6.1	16.4
나프탈렌	20.3	19.2	2	5.9	1-부탄올	23.1	16	5.7	15.8
스티렌	19	18.6	1	4.1	2-부탄올	22.2	15.8	5.7	14.5
o-자일렌	18	17.8	1	3.1	에틸 포름에이트	18.7	15.5	7.2	7.6
에틸벤젠	17.8	17.8	0.6	1.4	프로필렌1,2 카보네이트	27.3	20	18	4.1
클로로메탄	17	15.3	6.1	3.9	디에틸카보네이트	17.9	16.6	3.1	6.1
메틸렌클로라이드	20.3	18.2	6.3	6.1	이소부틸아세테이트	16.8	15.1	3.7	6.3
1,1-디클로로에틸렌	18.8	17	6.8	4.5	클로로포름	19	17.8	3.1	5.7
에틸렌디클로라이드	20.9	19	7.4	4.1					

[23]

[24] 상기 표 1의 용매 중 대다수가 인체에 흡수시 발암성, 간독성, 직업병, 생식독성 혹은 건강상 해를 끼치는 것으로 알려져 있다. 예를 들어, 벤젠, 포름알데히드, 클로로포름, 트리클로로에틸렌, 1,3-부타디엔, 카본테트라클로라이드 또는 에틸렌 옥사이드는 발암성 물질로 알려져 있다. 예를 들어, N,N-다이메틸포름알데히드(N,N-Dimethylformaldehyde)는 간독성 물질로 알려져 있다. 또한, N,N-다이메틸아세틸아세타마이드(N,N-Dimethylacethylacetamide), 노말헥산(n-Hexane) 등은 직업병 유발 독성 물질로, 2-메톡시에탄올(2-Methoxyethanol), 2-에톡시에탄올(2-Ethoxyethanol), 2-메톡시에틸 아세테이트(2-Methoxyethyl Acetate), 2-에톡시에틸 아세테이트(2-Ethoxyethyl Acetate), 비스(2-메톡시에틸)에테르 (Bis(2-methoxyethyl)Ether), 톨루엔(Toluene), o,m,p-자일렌(o,m,p-Xylene), 메틸에틸케톤(Methyl Ethyl Ketone) 등은 생식독성 물질로 알려져 있다(표 2 참조).

[25] 표 2

[Table 2]

유해물질 리스트				
구분	물질명	영문명	CAS 번호	기준
1	벤젠	Benzene	71-43-2	발암성
2	포름알데히드	Formaldehyde	50-00-0	발암성
3	트리클로로에틸렌	Trichloroethylene(TCE)	79-01-6	발암성
4	1,3-부타디엔	1,3-Butadiene	106-99-0	발암성
5	카본 테트라클로라이드	Carbon tetrachloride	56-23-5	발암성
6	클로로포름	Chloroform	67-66-3	발암성
7	에틸렌 옥사이드	Ethylene Oxide	75-21-8	발암성
8	N,N-디메틸포름알데히드	N,N-Dimethylformaldehyde	68-12-2	간독성
9	N,N-디메틸아세트아마이드	N,N-Dimethylacetamide	127-19-5	직업병 유발
10	노말헥산	n-Hexane	110-54-3	직업병 유발
11	2-메톡시에탄올	2-Methoxyethanol	109-86-4	생식독성
12	2-에톡시에탄올	2-Ethoxyethanol	110-80-5	생식독성
13	2-메톡시아세테이트	2-methoxyacetate	110-49-6	생식독성
14	2-에톡시에틸 아세테이트	2-Ethoxyethyl Acetate	111-15-9	생식독성
15	비스(2-메톡시에틸) 에테르	Bis(2-methoxyethyl) Ether	111-96-6	생식독성
16	톨루엔	Toluene	108-88-3	생식독성
17	o,m,p-자일렌	o,m,p-Xylene	1330-20-7	생식독성
18	메틸에틸케톤	MethylEthyl Ketone	78-93-3	생식독성

[26] 위와 같이 접착제에 사용되는 대부분의 용매들이 작업자의 건강에 해를 끼칠 수 있는 인체 유해물질이라는 것을 인식하고 있음에도 불구하고 이를 대체할만한 용매가 없어 계속 사용하고 있는 실정이다.

[27] 본 발명에서 이방 도전성 필름용 조성물에 사용될 수 있는 용매는 인체에 무해한 성분이어야 할 뿐 아니라, 바인더부 및 경화제 등과의 용해도 혹은 조액

안정성이 좋아야 한다. 본 발명에서 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 사용하는 것은 바인더부 및 경화제 등과의 용해도 혹은 조액안정성 측면에서 유리하다. 또한, 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 사용하는 것은 이방 도전성 필름의 접착성 및 접속 신뢰성 측면에서 유리하다.

[28] 구체적으로 본 발명의 일 양태는, 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 70 내지 130℃인 용매를 사용할 수 있다. 용매의 비점이 70 내지 130℃이면 건조 공정에서 용매가 신속히 건조되어 제거되어 잔류 용매로 인한 필름 물성의 저하를 방지할 수 있다.

[29] 본 발명의 또 다른 양태에서, 상기 용매는 1종 단독을 사용하거나 2종 이상의 용매를 시차를 두고 별개로 적용하여 사용하거나 이를 혼합하여 사용할 수 있다. 구체적으로 본 발명의 일 양태는, 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 70 내지 100℃인 제1 용매와 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 100 초과 내지 130℃이하인 제2 용매를 함께 사용할 수 있다. 비점이 상이한 2종 이상의 용매를 혼용하면 한 종류의 용매만을 사용한 경우에 비해 용매가 쉽게 휘발되는 것으로 인한 필름의 비평탄성이 개선될 수 있다. 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 70 내지 100℃인 용매의 예로는 에틸 아세테이트, 이소프로필아세테이트 등을 들 수 있고, 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 100 초과 내지 130℃이하인 용매의 예로는 부틸 아세테이트, 이소프로알코올, 이소부틸알코올 등을 들 수 있다.

[30] 본 발명의 또 다른 일 예에 따르면, 바인더부, 경화부, 경화제 및 도전성 입자를 포함하는 인체에 무해한 이방 도전성 필름이 제공된다. 본원에서 '무해한'이란 용어가 사용되는 경우, 이는 장기간 인체에 노출시에, 발암성, 간독성, 직업병, 생식독성 또는 건강 상의 문제를 일으킴 없이 안전하게 사용될 수 있음을 의미한다. 구체적으로 '인체에 무해한'이란 용어가 사용된 경우, 이는 인체 유해물질이 필름 내 실질적으로 존재하지 않는 것을 의미할 수 있다. 보다 구체적으로 인체 유해물질의 함량이 0ppm이거나 10ppm 이하인 것을 의미한다. 보다 더 구체적으로 0ppm이거나 5ppm 이하, 또는 0 ppm이거나 1 ppm 이하인 것을 의미한다. 인체 유해 물질로는 예를 들어, 벤젠, 포름알데히드, 트리클로로에틸렌, 1,3-부타디엔, 카본 테트라크롤라이드, 클로로포름, 에틸렌 옥사이드, N,N-다이메틸포름알데히드, N,N-디메틸아세트아미드, 노말헥산, 2-메톡시에탄올, 2-에톡시에탄올, 2-메톡시아세테이트, 2-에톡시에틸 아세테이트, 비스(2-메톡시에틸)아테르, 톨루엔, ortho, meta, para-자일렌, 또는 메틸에틸케톤 등을 들 수 있다.

[31] 본 발명의 또 다른 일 예에 따른 이방 도전성 필름은, 바인더부, 경화부, 경화제 및 도전성 입자를 포함하고, 0 내지 1 ppm 이하의 메틸에틸케톤, 및 0 내지 10 ppm 이하의 톨루엔을 포함할 수 있다. 이방 도전성 필름의 제조에

메틸에틸케톤이나 톨루엔이 사용되는 경우, 상기 용매의 건조 공정을 거쳐 상당수의 용매를 휘발 제거하더라도 필름에 용매가 잔류하는 것을 피할 수 없다. 본 발명에서는 이방 도전성 필름의 제조 중 메틸에틸케톤이나 톨루엔을 용매로 전혀 사용하지 않기 때문에 필름 중 메틸에틸케톤이나 톨루엔이 실질적으로 존재하지 않는다. 따라서, 메틸에틸케톤이 0 내지 1 ppm 이하이고 톨루엔이 0 내지 10 ppm 이하인 것은 상기 성분들이 필름에서 실질적으로 검출되지 않음을 나타낸다. 구체적으로 상기 메틸에틸케톤은 0 내지 0.5 ppm 이하일 수 있고, 톨루엔은 0 내지 5ppm 이하일 수 있다. 보다 구체적으로 상기 메틸에틸케톤 및 톨루엔은 각각 0 ppm 혹은 검출기의 검출 한도 이하로 존재할 수 있으며, 이 경우 Not Detected, 또는 N.D.로 표시되어질 수 있다. 본원에서 톨루엔, 메틸에틸케톤, 벤젠 등과 같은 용매의 함량은 공지된 방법으로 측정할 수 있으나, 예를 들어, GC/MC를 사용해 EPA 5021, 8260에 기재된 방법으로 성분 분석을 하여 측정할 수 있다. 예를 들어, 이방 도전성 필름 조성물을 제조하고 이를 1시간 동안 25℃에서 교반하고, 상기 교반된 조성물을 이형 필름 위에 16㎛의 두께로 도포한 다음 70℃에서 15분 동안 건조시킨 후 용매의 함량을 측정할 수 있다.

[32] 상기 예의 이방 도전성 필름은 추가로 벤젠 함량이 0 내지 1 ppm 이하일 수 있다. 벤젠은 일반적으로 바인더부의 유기 용매로 사용되거나 상기 유기 용매의 구성 중 일부 포함되거나, 경화제인 벤조일 퍼옥사이드와 같은 벤젠 고리를 함유하는 라디칼 개시제의 분해로 생성되어 이방 도전성 필름 내 잔류하여 인체에 발암을 일으킬 수 있다. 이방 도전성 필름용 조성물에서 인체에 유해한 벤조일 퍼옥사이드와 같은 벤젠 고리를 함유하는 경화제 대신, 인체에 해가 없는 라우릴 퍼옥시드 또는 큐멘 히드로퍼옥시드와 같은 탄소수 7 내지 16의 포화 알킬기 함유 퍼옥시드 또는 사이클로헥산기 함유 퍼옥시드와 같은 경화제를 사용할 수 있다. 상기 라우릴 퍼옥시드 또는 큐멘 히드로퍼옥시드와 같은 경화제는 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매와 조액안정성 혹은 용해도가 양호하여 이방 도전성 필름의 물성을 저하시키지 않을 수 있다. 구체적으로 본 발명의 일 예에 따른 이방 도전성 필름 중 벤젠은 N.D. 혹은 0 ppm일 수 있다.

[33] 본 발명의 또 다른 일 예에 따른 이방 도전성 필름은, 바인더부, 경화부, 경화제 및 도전성 입자를 포함하고, 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 인체에 무해한 용매(들)을 미량 포함할 수 있다. 상기 용매의 비점은 70 내지 130℃일 수 있다. 상기 용매는 일 양태에서, 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이고 비점이 70 내지 100℃인 제1 용매와 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 100 초과 내지 130℃이하인 제2 용매를 포함할 수 있다. 상기 용매(들)는 이방 도전성 필름에 10 ppm 초과의 양으로, 구체적으로 100 ppm 초과 내지 900 ppm의 양으로 잔류할 수 있다. 인체에 무해한 용매의 예로는 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트와 같은 알킬아세테이트류, 이소프로필알코올, 이소부틸알코올과 같은 알코올류 등을 들 수 있다. 따라서,

메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 및 이소부틸알코올 중에서 선택된 1종 이상의 용매가 사용될 수 있다. 구체적으로, 에틸 아세테이트 및 부틸 아세테이트 중 1종 이상을 사용할 수 있다. 상기 경화제는 라우릴 퍼옥시드 및 큐멘 히드로퍼옥시드 중 1종 이상이 선택될 수 있다.

[34] 본 발명의 또 다른 일 예에 따른 이방 도전성 필름은, 이를 제1 피접속부재와 제2 피접속부재 사이에 위치시키고, 70℃, 1초간, 1.0MPa의 조건에서 가압착 및 150℃, 4초간, 4.0MPa 조건에서 본압착시의 접착력이 700 gf/cm 이상, 구체적으로 800 gf/cm 이상일 수 있다. 또한, 발명의 또 다른 일 예에 따른 이방 도전성 필름은, 이를 상기 접착력 측정 방법에 기재된 가압착 및 본압착 조건으로 제1 피접속부재와 제2 피접속부재 사이에 접속시키고, 상기 접속된 필름을 85℃ 및 85상대습도%의 고온 고습 챔버에서 500 시간 보관시 신뢰성 평가 후 접착력이 500gf/cm 이상, 구체적으로 600gf/cm 이상일 수 있다.

[35] 본 발명의 또 다른 일 예에 따른 이방 도전성 필름은, 이를 제1 피접속부재와 제2 피접속부재 사이에 위치시키고, 70℃, 1초간, 1.0MPa의 조건에서 가압착 및 150℃, 4초간, 4.0MPa 조건에서 본압착한 후의 접속 저항이 0.6 Ω 이하이고, 상기 접속된 필름을 85℃ 및 85상대습도%의 고온 고습 챔버에서 500 시간 보관후 신뢰성 평가 후 접속저항이 3 Ω 이하일 수 있다.

[36] 본 발명의 또 다른 일 예는 본원에 개시된 이방 도전성 필름용 조성물로부터 형성된 이방 도전성 필름 혹은 본원에 개시된 이방 도전성 필름에 의해 접속된 반도체 장치를 제공한다. 상기 반도체 장치는, 제1 전극을 함유하는 제1 피접속부재; 제2 전극을 함유하는 제2 피접속부재; 상기 제1 피접속부재와 상기 제2 피접속부재 사이에 위치하여 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 접속시키는 본 발명에 따른 이방 도전성 필름을 포함한다. 도 1을 참조하면, 상기 반도체 장치는 이방성 도전 필름으로 서로 접속된 제1 전극(70) 및 제2 전극(80)을 각각 포함하는 제1 피접속부재(50)와 제2 피접속부재(60)를 포함한다. 제1 전극(70)이 형성된 제1 피접속부재(50)와 제2 전극(80)이 형성된 제2 피접속부재(60) 사이에 이방 도전성 필름을 위치시키고 압착시키면 제1 전극(70)와 제2 전극(80)이 도전 입자(3)를 통해 서로 접속된다.

[37]

[38] 이하 본 발명에 제시된 용매와 함께 사용될 수 있는 이방 도전성 필름의 조성물의 각 성분의 예에 대해 상술하나, 이는 단지 예시로써 제공되는 것이며, 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[39]

[40]

[41] **바인더부**

[42] 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물은 필름의 매트릭스 역할을 하는 바인더부를 포함할 수 있다. 상기 바인더부의 예로는 아크릴계, 우레탄

아크릴레이트계, 아크릴로니트릴계, 스티렌-아크릴로니트릴계, 부타디엔계, 폴리아미드계, 올레핀계, 페녹시 수지, 우레탄계 및 실리콘계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 바인더부는 아크릴계 수지 및 우레탄 아크릴레이트계 수지로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, 바인더부는 아크릴계 수지; 및 NBR(nitrile butadiene rubber)계 수지 및 우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다.

[43] 바인더부는 이방 도전성 필름용 조성물 중 고형분 기준으로 40- 80 중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 필름 형성이 잘 이루어질 수 있다.

[44]

[45] **경화부**

[46] 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물은 경화부를 포함할 수 있다. 상기 경화부의 예로 라디칼 반응성 아크릴계 경화부를 포함할 수 있다. 상기 아크릴계 경화부의 예로 우레탄 (메타)아크릴레이트 및 (메타)아크릴레이트 단량체를 들 수 있다. 우레탄 (메타)아크릴레이트는 우레탄 결합 및 양 말단에 이중 결합을 포함한다. 우레탄 (메타)아크릴레이트 제조를 위한 중합 반응은 특별히 제한되지 않는다. (메타)아크릴레이트 단량체는 특별히 제한되지는 않지만, 1,6-헥산디올 모노(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페닐옥시프로필 (메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴로일 포스페이트, 4-히드록시부틸(메타)아크릴레이트, 4-히드록시사이클로헥실 (메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 모노(메타)아크릴레이트, 트리메틸올에탄 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 글리세린 디(메타)아크릴레이트, 히드로퍼퓨릴 (메타)아크릴레이트, 이소데실 (메타)아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시)에틸 (메타)아크릴레이트, 스테아릴 (메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메타)아크릴레이트, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 트리데실 (메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 노닐페놀 (메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리프로필렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 비스페놀-A 디(메타)아크릴레이트, 시클로헥산디메탄올 디(메타)아크릴레이트, 페녹시-t-글리콜 (메타)아크릴레이트, 2-메타아크릴로일록시메틸 포스페이트, 2-메타아크릴로일록시에틸 포스페이트,

디메틸올 트리시클로데케인 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올 프로판 벤조에이트 아크릴레이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상이 될 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다.

[47] 또 다른 경화부의 예로는 에폭시계 경화부를 포함할 수 있다. 상기 에폭시계 경화부의 예로 수첨 비스페놀 수지, 페놀계 에폭시 수지, 나프탈렌계 에폭시 수지, 노볼락계 에폭시 수지, 비스페놀계 에폭시 수지 등을 들 수 있다.

[48] 경화부는 이방 도전성 필름용 조성물 중 고형분 기준으로 10-40 중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 접착력, 외관 등의 물성이 우수하며 신뢰성 후 안정적일 수 있다.

[49]

[50] **경화제**

[51] 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물은 경화제를 포함할 수 있다. 경화제는 경화부의 경화를 개시하거나 촉매하는 역할을 하며, 따라서, 경화부의 종류에 따라 적절히 선택될 수 있다. 상기 라디칼 반응성 아크릴계 경화부를 포함할 경우에는 경화제로 광중합형 개시제 또는 열경화형 개시제 중 1종 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 구체적으로, 열경화형 개시제를 사용할 수 있다. 구체예에서, 경화제로 라우릴 퍼옥시드, 큐멘 히드로퍼옥시드와 같은 인체에 무해한 반응 개시제 1종 혹은 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

[52] 또한 상기 에폭시계 경화부를 포함할 경우에는 이미다졸계, 히드라지드계, 3불화 붕소 아미노염, 설포늄염, 디아조늄염, 아민이미드염, 아민염, 암모늄염, 디시안디아미드염 등의 이온중합성 촉매형 경화제를 사용할 수 있다.

[53] 상기 경화제는 이방 도전성 필름용 조성물 중 고형분 기준으로 0.5-10중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 경화에 필요한 충분한 반응이 일어나며 적당한 분자량 형성을 통해 본딩 후 접착력, 신뢰성 등에서 우수한 물성을 기대할 수 있다.

[54] 벤조일 퍼옥시드는 필름 내 발암성 물질인 벤젠 고리를 포함하므로 본원에서 사용되지 않는다.

[55]

[56] **도전성 입자**

[57] 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물은 도전 성능을 부여해주는 도전성 입자를 포함한다.

[58] 도전성 입자는 이방 도전성 필름용 조성물 중 고형분 기준으로 1-20중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서, 전기적 도통이 적절하게 이루어질 수 있고 쇼트 등이 발생하지 않을 수 있다. 적당한 도전성 입자의 양은 상기 이방 도전성 필름의 용도에 따라 결정되며 그 함량이 달라질 수 있다.

[59] 도전성 입자로는 금(Au), 은(Ag), 니켈(Ni), 구리(Cu), 땜납 등을 포함하는 금속 입자; 탄소; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리비닐알코올 등을 포함하는 수지 및 그 변성 수지를 입자로 하여 금(Au),

은(Ag), 니켈(Ni), 구리(Cu), 땜납 등을 포함하는 금속을 코팅한 것; 그 위에 절연 입자를 추가하여 코팅한 절연화 처리된 도전성 입자 등을 1종 이상 사용할 수 있다.

[60] 도전성 입자의 크기는 특별히 제한되지는 않지만, 접착력과 접속 신뢰성을 위해 직경은 1㎛ 내지 20㎛가 바람직할 수 있다.

[61]

[62] 또한, 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물은 기본 물성을 저해하지 않으면서 부가적인 물성을 제공하기 위해 실란커플링제 및/또는 산화티타늄 등을 추가로 포함할 수 있다. 첨가제는 특별히 제한되지 않지만, 고형분 기준으로 이방 도전성 필름용 조성물 중 0.01-10중량%로 포함될 수 있다.

[63]

[64] 본 발명은 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물로 형성된 이방 도전성 필름을 제공한다. 이방 도전성 필름을 형성하는 데에는 특별한 장치나 설비가 필요하지 않는다. 예를 들면, 본 발명의 이방 도전성 필름용 조성물을 인체에 무해한 유기 용매에 용해시켜 액상화한 후 도전성 입자가 분쇄되지 않는 속도 범위 내에서 일정 시간 동안 교반하고, 이를 이형 필름 위에 일정한 두께, 예를 들면 10-50㎛의 두께로 도포한 다음 일정시간 건조시켜 유기 용매를 휘발시키거나 또는 추가로 자외선 경화시킴으로써 4-40㎛ 두께의 이방 도전성 필름을 얻을 수 있다.

[65]

[66] 이하, 실시예, 비교예 및 실험예를 기술함으로써 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 다만, 하기의 실시예, 비교예 및 실험예는 본 발명의 일 예시에 불과하며 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.

[67]

[68] **실시예**

[69] **실시예 1: 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[70] 필름 형성을 위한 매트릭스 역할의 바인더 수지부로서는 조성물의 전체 고형 중량을 기준으로 NBR계 수지(N-34, 니폰제온) 10 중량%; 폴리우레탄 바인더(NPC7007T, 나눅스) 30 중량%; 우레탄 아크릴레이트(NPC7000, 나눅스) 20 중량%; 아크릴 바인더(AOF-7003, 애경화학) 10 중량%를, 에틸아세테이트/부틸아세테이트(에틸아세테이트: 한센 용해도 파라미터: 18.2; 비점: 77℃, 부틸아세테이트: 한센 용해도 파라미터: 17.4; 비점: 125 내지 127℃)에 용해시켜 사용하였다.

[71] 반응성 모노머로서 라디칼 중합형 (메타)아크릴레이트 모노머인 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트 2 중량%; 4-하이드록시부틸(메타)아크릴레이트 10 중량%; 디메틸올트리사이클로데칸디아크릴레이트 7.5 중량%; 및 경화제로서 라우릴 퍼옥사이드 2.5 중량%를, 에틸아세테이트/부틸아세테이트에 녹여 첨가하였고, 이방 도전성 필름에 도전 성능을 부여해주기 위한 필러로서 파우더형 니켈 입자

8%를 첨가하여 이방 도전성 필름용 조성물을 제조하였다.

[72]

[73] **실시예 2: 인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[74] 상기 실시예 1에서 경화제로 라우릴 퍼옥사이드 대신 큐멘히드로퍼옥사이드 2.5 중량%를 사용한 것을 제외하고는 동일하게 실시하여 실시예 2의 이방 도전성 필름용 조성물을 제조하였다.

[75]

[76] **실시예 3:인체에 무해한 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[77] 상기 실시예 1에서 용매로 에틸아세테이트/부틸아세테이트 대신 에틸아세테이트만을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 실시하여 실시예 3의 이방 도전성 필름용 조성물을 제조하였다.

[78]

[79] **비교예 1: 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[80] 상기 실시예 1에 있어서, 용매를 에탄올 (한센 용해도 파라미터: 26.5, 비점: 78℃) 로 한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 비교예 1의 조성물을 제조하였다.

[81]

[82] **비교예 2: 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[83] 상기 실시예 1에 있어서, 용매를 메틸사이클로헥산 (한센 용해도 파라미터: 16, 비점: 101℃)로 한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 비교예 2의 조성물을 제조하였다.

[84]

[85] **비교예 3: 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[86] 상기 실시예 1에서 NBR계 수지(N-34, 니폰제온) 10 중량%를 톨루엔/메틸에틸케톤(비율 1:1(중량비))에 용해시켜 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 비교예 3의 조성물을 제조하였다.

[87]

[88] **비교예 4: 이방 도전성 필름용 조성물의 제조**

[89] 상기 실시예 1에서 경화제로 라우릴 퍼옥사이드 대신 벤조일 퍼옥사이드 2.5 중량%를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하여 비교예 4의 이방 도전성 필름용 조성물을 제조하였다.

[90]

[91] **실험예: 이방 도전성 필름의 제조 및 이의 물성 측정**

[92] 상기 실시예와 비교예에서 제조된 이방 도전성 필름 조성물 100g을 각각 1시간 동안 25℃에서 교반하고, 이를 이형 필름 위에 35㎛의 두께로 도포한 다음 70℃에서 5분 동안 건조시켜 사용한 용매들을 휘발시킴으로써 이방 도전성 필름을 얻었다. 제조된 이방 도전성 필름에 대하여, 초기 접착력, 초기 접속저항, 신뢰성 접착력, 신뢰성 평가 후 접속저항, 조액안정성, 용매 혹은 성분의 잔류

함량을 평가하고 그 결과를 표 3 및 표 4에 나타내었다.

[93] **1. 접착력**

[94] 각각의 제조된 필름을 PCB(피치 200㎛, 단자 폭 100㎛, 단자간 거리 100㎛, 단자 높이 35㎛)와 COF 필름(피치 200㎛, 단자 폭 100㎛, 단자간 거리 100㎛, 단자 높이 8㎛) 사이에 위치시키고 아래와 같은 조건으로 접속하였다.

[95] 1) 가압착 조건 ; 70℃, 1초, 1.0MPa

[96] 2) 본압착 조건 ; 150℃, 4초, 4.0MPa

[97] 상기 제조된 5개의 시편에 대해 UTM(Universal Testing Machine, H5KT,

[98] Hounsfield)을 이용하여 1) Load Cell 장착한 후, 2) Load Cell 장착이 완료 되면 grip을 설치하여 측정 준비를 마무리하고 3) 샘플을 grip에 물린 후, 90°Peel 방식으로 tensile test speed 50mm/min 조건에서 6회 반복 측정하여 그 평균값 초기 접착력으로 표 3에 나타내었다. 신뢰성 평가를 위해 상기 접속된 필름을 85℃, 85RH%로 유지되는 고온 고습 챔버에 500시간 보관한 후 상기와 같은 방법으로 접착력을 측정하여 평균값을 계산하였다.

[99]

[100] **2. 접속 저항**

[101] 접속 저항은 상기 접착력에 기재된 조건의 가압착 및 본압착 후에 접속 저항을 측정(측정 장비: Keithley社 2000 Multimeter)하고(초기 접속저항) 또한 신뢰성 평가를 위한 항온 항습 조건에 보관 후 2 point probe 법을 이용하여 측정하였다(500 Hr 접속저항). 2 point probe법은 저항측정기기를 이용할 수 있는데 기기에 연결되어 있는 2개의 probe를 이용하여 2 point 사이에서의 저항을 측정한다. 저항측정기기는 1mA를 인가하며 이때 측정되는 전압으로 저항을 계산하여 표시한다. 신뢰성 평가는 85℃, 85RH%로 유지되는 고온 고습 챔버에 상기 회로 접속물을 500시간 보관한 후 접속저항을 측정하여 평균값을 계산하였다.

[102]

[103] **3. 조액 안정성**

[104] 상이 분리되지 않고 액이 안정한 상태로 유지되었는지를 확인하기 위해 상기 실시예와 비교예에서 제조된 이방 도전성 필름 조성물 100g을 상온에서 8 ~ 12 시간 동안 방치 한 뒤 이형필름에 35㎛두께로 도포하여 70도의 오븐에서 5분간 건조하여 코팅 표면을 관찰한다. 도전 입자가 뭉쳐져 있는지 등을 현미경으로 확인한다. 도 2와 같이 상 분리가 일어나 도전입자가 뭉쳐진 상태로 있는 것은 '불량'으로, 도 3과 같이 상 분리 없이 도전입자가 전체에 균일하게 분산된 형태로 있는 것은 '양호'로 판정하였다.

[105] 표 3

[Table 3]

	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
초기 접착력(gf/cm)	940	900	890	650	680	910	930
초기 접속저항(Ω)	0.35	0.37	0.39	0.57	0.63	0.35	0.35
신뢰성 접착력(gf/cm)	730	650	621	420	450	740	740
신뢰성 접속저항(Ω)	0.68	0.73	0.78	4.78	5.62	0.68	0.67
조액안정성	양호	양호	양호	불량	불량	양호	양호

[106]

[107] **4. 유해 용매 혹은 성분의 잔류량**

[108] 또한, 상기 실시예와 비교예에서 제조된 이방 도전성 필름 100g에 대해 GC/MC을 사용해 EPA 5021, 8260에 기재된 방법으로 용매 혹은 성분의 함량에 대해 성분 분석을 하고 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[109] 표 4

[Table 4]

	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4
톨루엔	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	80ppm	N.D.
메틸에틸케톤	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	40ppm	N.D.
벤젠	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	70ppm

[110] N.D.: not detected (검출 안됨)

[111] 상기 표 3 및 표 4의 결과로부터 확인할 수 있는 바와 같이 한센 용해도 파라미터가 20초과하거나 17미만인 용매를 사용한 조성물은 라우릴 퍼옥시드 혹은 큐멘히드로퍼옥사이드와의 조액 안정성 저하로 인해 초기 및 신뢰성 평가 후 접착력 혹은 접속저항 물성이 저하되며, 용매로 톨루엔 또는 메틸에틸케톤을 사용한 필름에서 인체 유해 물질이 검출됨을 알 수 있다. 본 발명의 일 예에 따른 필름 조성물 및 필름은 인체 유해 물질을 함유하지 않아 안전하면서도 우수한 접착력, 접속 신뢰성 및 조액 안정성을 나타낸다.

[112]

[113] [부호의 설명]

[114] 10 이방 도전성 필름
[115] 30 반도체 장치
[116] 3 도전 입자
[117] 50 제1 피접속부재
[118] 60 제2 피접속부재
[119] 70 제1 전극
[120] 80 제2 전극
[121]

청구범위

[청구항 1] 바인더부, 경화부, 경화제, 도전성 입자, 및 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 포함하며, 단, 상기 용매가 톨루엔 혹은 메틸에틸케톤은 아닌, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 경화제가 라우릴 퍼옥시드 및 큐멘히드로퍼옥시드 중 1종 이상 선택된, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 용매가 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 및 이소부틸알코올 중 1종 이상인 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 용매가 에틸 아세테이트 및 부틸 아세테이트 중 1종 이상인 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 용매의 비점이 70 내지 130℃인 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 바인더부가 아크릴계 수지, 우레탄 아크릴레이트계 수지, 아크릴로니트릴계 수지, 스티렌-아크릴로니트릴계 수지, 부타디엔계 수지, 폴리아미드계 수지, 올레핀계 수지, 페녹시계 수지, 우레탄계 수지 및 실리콘계 수지로 이루어진 1종 이상의 수지를 포함하는, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 경화부가 우레탄 (메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 모노(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페닐옥시프로필 (메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴로일 포스페이트, 4-히드록시부틸(메타)아크릴레이트, 4-히드록시사이클로헥실 (메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 모노(메타)아크릴레이트, 트리메틸올에탄 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 글리세린 디(메타)아크릴레이트, 히드로퍼퓨릴 (메타)아크릴레이트, 이소데실 (메타)아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시)에틸 (메타)아크릴레이트, 스테아릴

(메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메타)아크릴레이트, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 트리데실 (메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 노닐페놀 (메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리프로필렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 비스페놀-A 디(메타)아크릴레이트, 시클로헥산디메탄올 디(메타)아크릴레이트, 페녹시-t-글리콜 (메타)아크릴레이트, 2-메타아크릴로일록시메틸 포스페이트, 2-메타아크릴로일록시에틸 포스페이트, 디메틸올 트리시클로데케인 디(메타)아크릴레이트, 및 트리메틸올 프로판 벤조에이트 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 경화부가 수첨 비스페놀 수지, 페놀계 에폭시 수지, 나프탈렌계 에폭시 수지, 노볼락계 에폭시 수지, 및 비스페놀계 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 9] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 용매가 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 70℃ 내지 100℃인 제1 용매와 한센 용해도 파라미터가 17 내지 20이면서 비점이 100℃ 내지 130℃인 제2 용매를 포함하는, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 제1 용매가 메틸 아세테이트 또는 에틸 아세테이트 중 1종 이상이며 상기 제2 용매가 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 이소부틸알코올 중 1종 이상인 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 11] 바인더부, 경화부, 경화제 및 도전성 입자를 포함하고, 0 내지 1 ppm의 메틸에틸케톤, 및 0 내지 10 ppm의 톨루엔을 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 이방 도전성 필름이 0 내지 1 ppm의 벤젠을 추가로 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 이방 도전성 필름이 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20인 용매를 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 용매가 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 및 이소부틸알코올 중 1종 이상인 이방 도전성 필름.

[청구항 15] 제11항에 있어서, 상기 경화제가 라우릴 퍼옥시드 및 큐멘 히드로퍼옥시드 중 1종 이상인 이방 도전성 필름.

[청구항 16] 제11항에 있어서, 상기 바인더부가 아크릴계 수지, 우레탄 아크릴레이트계 수지, 아크릴로니트릴계 수지, 스티렌-아크릴로니트릴계 수지, 부타디엔계 수지, 폴리아미드계 수지, 올레핀계 수지, 페녹시계 수지, 우레탄계 수지 및 실리콘계 수지로 이루어진 1종 이상의 수지를 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 17] 제11항에 있어서, 상기 경화부가 우레탄 (메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 모노(메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시-3-페닐옥시프로필 (메타)아크릴레이트, 1,4-부탄디올 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴로일 포스페이트, 4-히드록시부틸(메타)아크릴레이트, 4-히드록시사이클로헥실 (메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 모노(메타)아크릴레이트, 트리메틸올에탄 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 디(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 글리세린 디(메타)아크릴레이트, 히드로퍼퓨릴 (메타)아크릴레이트, 이소데실 (메타)아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시)에틸 (메타)아크릴레이트, 스테아릴 (메타)아크릴레이트, 라우릴 (메타)아크릴레이트, 2-페녹시에틸 (메타)아크릴레이트, 이소보닐 (메타)아크릴레이트, 트리데실 (메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 노닐페놀 (메타)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리프로필렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 에톡시 부가형 비스페놀-A 디(메타)아크릴레이트, 시클로헥산디메탄올 디(메타)아크릴레이트, 페녹시-t-글리콜 (메타)아크릴레이트, 2-메타아크릴로일록시메틸 포스페이트, 2-메타아크릴로일록시에틸 포스페이트, 디메틸올 트리시클로데케인 디(메타)아크릴레이트, 및 트리메틸올 프로판 벤조에이트 아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 18] 제11항에 있어서, 상기 경화부가 수첨 비스페놀 수지, 페놀계 에폭시 수지, 나프탈렌계 에폭시 수지, 노볼락계 에폭시 수지, 및 비스페놀계 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 19] 제13항에 있어서, 상기 용매의 비점이 70 내지 130℃인 이방 도전성 필름.

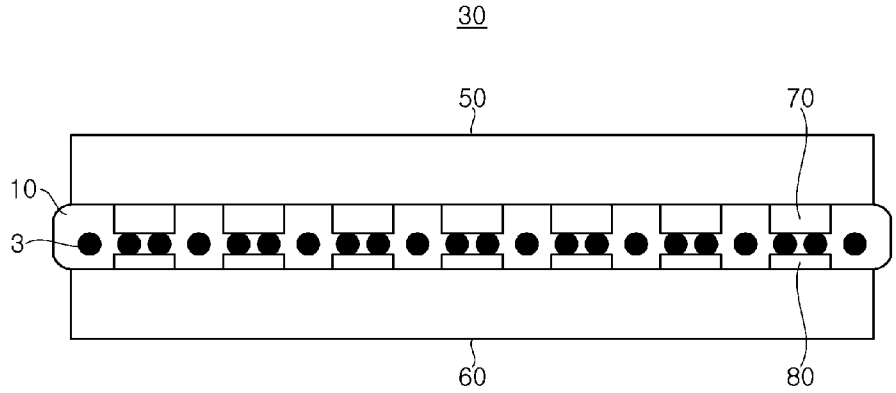
[청구항 20] 제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 이방 도전성 필름이 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 70℃ 내지 100℃인 제1 용매와 한센 용해도 파라미터(Hansen Solubility Parameter)가 17 내지 20이면서 비점이 100℃ 내지 130℃이하인 제2 용매를 포함하는, 이방 도전성 필름.

[청구항 21] 제20항에 있어서, 상기 제1 용매가 메틸 아세테이트 또는 에틸 아세테이트 중 1종 이상이며 상기 제2 용매가 부틸 아세테이트, 이소프로필알코올, 이소부틸알코올 중 1종 이상인, 이방 도전성 필름.

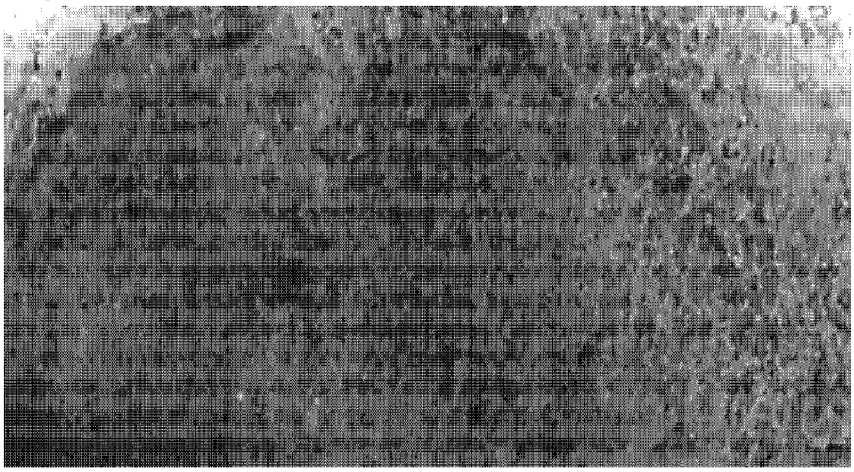
[청구항 22] 바인더부, 경화부, 라우릴 퍼옥시드 및 큐멘 히드로퍼옥시드 중 1종 이상 선택된 경화제; 도전성 입자; 에틸 아세테이트 및 부틸 아세테이트 중 1종 이상 선택된 용매를 포함하는 이방 도전성 필름용 조성물.

[청구항 23] 제1 전극을 함유하는 제1 피접속부재;
제2 전극을 함유하는 제2 피접속부재; 및
상기 제1 피접속부재와 상기 제2 피접속부재 사이에 위치하여 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 접속시키는 제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 따른 이방 도전성 필름용 조성물로부터 형성된 이방 도전성 필름 또는 제11항 내지 제19항 중 어느 하나의 항에 따른 이방 도전성 필름을 포함하는 반도체 장치.

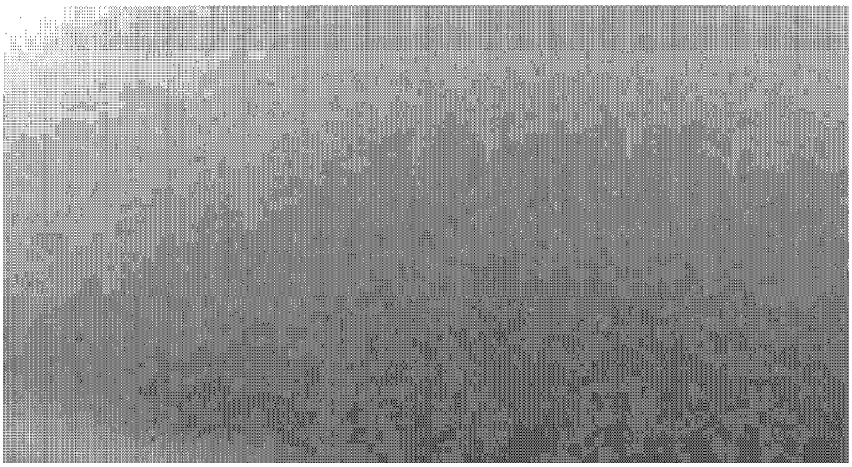
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/009783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B 1/20(2006.01)i, H01B 5/14(2006.01)i, C09J 9/02(2006.01)i, C09J 7/02(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)

H01B 1/20; C08L 63/00; B05D 1/36; C08L 101/12; B05D 7/00; G02F 1/13; H01L 51/40; B32B 27/08; G02F 1/133; B32B 27/00; H01B 5/14; C09J 9/02; C09J 7/02

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: anisotropic conductive film, hardening agent, semiconductor, eco-friendly solvent, hansen solubility parameter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0010694 A (HYOSUNG CORPORATION) 02 February 2010 See claims 1-2; paragraphs [0018] and [0023]-[0025].	1,3-8,11-14,16-19
Y		23
A		2,9-10,15,20-22
Y	KR 10-2009-0068886 A (LG ELECTRONICS INC.) 29 June 2009 See claim 1.	23
A		1-22
A	KR 10-2011-0074320 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 30 June 2011 See claims 1-3.	1-23
A	US 8420177 B2 (LIU, Ping) 16 April 2013 See claim 1.	1-23
A	US 2012-0122274 A1 (LAZAREV, Pavel I.) 17 May 2012 See claims 1 and 10.	1-23

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19 JANUARY 2015 (19.01.2015)	**19 JANUARY 2015 (19.01.2015)**

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 application No.
PCT/KR2014/009783

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0010694 A	02/02/2010	NONE	
KR 10-2009-0068886 A	29/06/2009	NONE	
KR 10-2011-0074320 A	30/06/2011	KR 10-1202045 B1	16/11/2012
US 8420177 B2	16/04/2013	CN 101308711 A	19/11/2008
		CN 101308711 B	10/11/2010
		US 2009-0269574 A1	29/10/2009
		US 2012-0276284 A1	01/11/2012
		US 8241750 B2	14/08/2012
US 2012-0122274 A1	17/05/2012	CN 101536205 A	16/09/2009
		EP 2095444 A1	02/09/2009
		GB 0622150 D0	20/12/2006
		JP 2010-508677 A	18/03/2010
		US 2010-0038629 A1	18/02/2010
		US 8124966 B2	28/02/2012
		US 8222074 B2	17/07/2012
		WO 2008-056126 A1	15/05/2008

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2014/009783

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01B 1/20(2006.01)i, H01B 5/14(2006.01)i, C09J 9/02(2006.01)i, C09J 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01B 1/20; C08L 63/00; B05D 1/36; C08L 101/12; B05D 7/00; G02F 1/13; H01L 51/40; B32B 27/08; G02F 1/133; B32B 27/00; H01B 5/14; C09J 9/02; C09J 7/02

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:이방 도전성 필름, 경화제, 반도체, 친환경 용매, 한센 용해도 파라미터

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0010694 A (주식회사 효성) 2010.02.02 청구항 1-2; 단락 [0018] 및 [0023]-[0025] 참조.	1,3-8,11-14,16-19
Y		23
A		2,9-10,15,20-22
Y	KR 10-2009-0068886 A (엘지전자 주식회사) 2009.06.29 청구항 1 참조.	23
A		1-22
A	KR 10-2011-0074320 A (제일모직주식회사) 2011.06.30 청구항 1-3 참조.	1-23
A	US 8420177 B2 (LIU, PING) 2013.04.16 청구항 1 참조.	1-23
A	US 2012-0122274 A1 (LAZAREV, PAVEL I.) 2012.05.17 청구항 1 및 10 참조.	1-23

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2015년 01월 19일 (19.01.2015)	2015년 01월 19일 (19.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관
김승범
전화번호 +82-42-481-3371

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/009783

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0010694 A	2010/02/02	없음	
KR 10-2009-0068886 A	2009/06/29	없음	
KR 10-2011-0074320 A	2011/06/30	KR 10-1202045 B1	2012/11/16
US 8420177 B2	2013/04/16	CN 101308711 A	2008/11/19
		CN 101308711 B	2010/11/10
		US 2009-0269574 A1	2009/10/29
		US 2012-0276284 A1	2012/11/01
		US 8241750 B2	2012/08/14
US 2012-0122274 A1	2012/05/17	CN 101536205 A	2009/09/16
		EP 2095444 A1	2009/09/02
		GB 0622150 D0	2006/12/20
		JP 2010-508677 A	2010/03/18
		US 2010-0038629 A1	2010/02/18
		US 8124966 B2	2012/02/28
		US 8222074 B2	2012/07/17
		WO 2008-056126 A1	2008/05/15