

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
C09J 9/02
C09J 5/06

(11) 공개번호 특2000-0069493
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원출원일자 (81) 지정국	10-1999-7005355 1999년06월 15일 1999년06월 15일 PCT/EP1997/07158 1997년12월 15일 AP ARIP0특허 : 가나 감비아 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨	(87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자	WO 1998/27178 1998년06월25일
<p>EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고</p> <p>국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 가나 감비아 기네비소 헝가리 인도네시아 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 시에라리온 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 튀르니디드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 유고슬라비아 짐바브웨</p>			
(30) 우선권주장 (71) 출원인 (72) 발명자 (74) 대리인	8/768,055 1996년12월16일 미국(US) 셀 인터나초나아레 레사야치 마아츠샤피 비이부이 오노 알버어스 네덜란드 왕국 헤이그시 2596 에이취아아르 카레르 반 부란트란 30 아이어쉬리더래트너스워미 미국텍사스77479슈가랜드애스코트메도우드라이브16930 왕푸이관 미국텍사스77005휴스턴머서스트리트6431 차윤근		

심사청구 : 없음

(54) 이방성 전도성 접착제 조성물

요약

반도체 장치를 기질에 부착시키기 위한 신규 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물이 제공된다. 조성물은 (a) 1 이상의 작용기를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및 (b) 한 방향으로만 전도 매질을 제공하기에 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 전기 전도성 물질을 포함한다.

색인어

이방성 전도성 접착제 조성물

명세서

기술분야

본 발명은 접착제 조성물에 관한 것이다. 일 측면에서, 본 발명은 반도체 장치 및 기타 성분을 캐리어 기질에 부착시키기에 적당한 이방성 전도성 접착제 조성물에 관한 것이다.

배경기술

이방성 전도성 접착제는 전자 응용 분야에서 증가된 사용이 관측되고 있다. 이방성 전도성 접착제는 등방성 물질의 것보다 낮은 농도의 전기 전도성 입자로 구성된 접착제이다. 농도는 접착제가 한 방향으로만 전도되고 전기 절연체가 가로 방향이도록 조절된다. 미국 특허 제4,113,981호는 이러한 접착제를 제조하는데 전도성 입자를 이용하는 기법에 대해 기술하고 있다. 전도성 입자는 일반적으로 형태가 구형 또는 실질적으로 구형이고 은, 니켈 및 금과 같은 금속으로 이루어진 금속 입자일 수 있거나, 코팅된 중합체 분말 또는 유리 비드와 같은 도금된 절연 물질일 수 있다. 입자 크기 분포 및 입자의 용적 함량은 한 방향으로만 전기 전도성이 이루어지도록 타이트하게 조절된다.

이방성 전도성 접착제는 각종 전자 응용 분야; 견고한 인쇄 회로 기판 기질에 가요성 인쇄 회로 기판의 접착, 유리 또는 액정 표시를 위한 테이프 자동화 결합 통합 회로, 및 유리 패널 및 유리 섬유-보강 에폭시 프린팅된 회로 보드와 같은 각종 기질상의 플립 칩(flip chip)에 사용된다. 예를 들어, 기존 플립 칩 패키지는 전형적으로 뿔납과 함께 상응하는 전도성 패드를 지닌 기질을 마주하도록 뒤집어진, 표면상의 전도성 패드에 뿔납-범핑된 베어(bare) 반도체 장치로 구성되고; 기질상의 뿔납은 장치상 패드 및 기질간에 전기 전도성 결합을 형성하도록 유동하며; 결국 캡슐화제(절연)는 환경으로부터 장치를 보호하도록 둘 사이를 유동하여 피로 수명 성능을 개선시킨다. 이방성 전도성 접착제를 사용하면, 플립 칩 제조 공정에서 고비용 단계인, 뿔납 범핑 장치의 실행이 피해진다. 접착제에서 전도성 입자는 가로 방향 절연성을 보존하면서 장치상 패드와 기질간의 전기 전도성 커넥션을 만든다.

플립 칩과 같은 패키지에서 열경화성 이방성 전도성 접착제의 재가공 및 수선은 파괴적이고 어려운데 이는 장치가 기질로부터 전단될 필요가 있고, 치환 장치가 기질상에 놓이기 전에 기질을 클리닝(cleaning)할 필요가 있기 때문이다. 따라서 재가공이 좀더 쉽게 진행되도록 하는 이방성 전도성 접착제 조성물의 생성이 원해진다.

발명의 상세한 설명

발명의 요약

본 발명에 따르면,

(a) 1 이상의 작용기를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(b) 한 방향으로만 전도 매질을 제공하는데 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 전기 전도성 물질을 포함하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제가 제공된다.

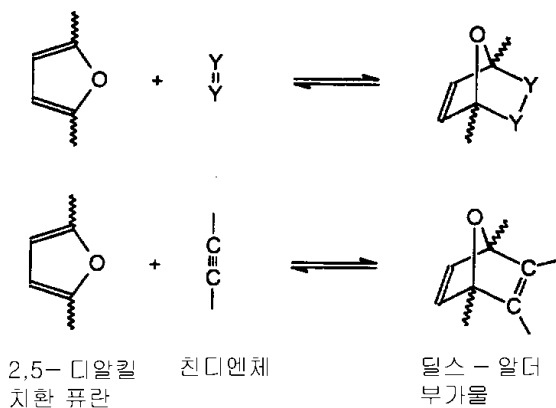
이러한 이방성 전도성 접착제 조성물은 쉽게 재가공 가능한 패키지를 제공한다.

발명의 상세한 설명

열 재가공성 가교 결합 수지

다수의 방법으로 열 재가공성 가교 결합 수지의 중합체 체인을 생성할 수 있다. 열 재가공성 가교 결합 수지는 딜스-알더(Diels-Alder) 첨가에 의해 서로 연결하는 1 이상의 작용기를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성될 수 있다. 일 양태에서 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹은 중합체 체인의 일부에 부착되거나 이를 형성한다.

딜스-알더 반응을 형성하기 위한 퓨란에서 친디엔체로의 가역성 반응은 하기와 같이 표현될 수 있다:



상기식에서,

Y는 C < 또는 N-이다.

열 재가공성 가교 결합 수지의 경우, 딜스-알더 부가물 전부 또는 일부는 가열시 퓨란 또는 친디엔체로 복귀되어 수지는 액체로 될 수 있다(유동성 물질).

분자 구조내에 두개 이상의 친디엔체를 함유하는 가교제도 또한 이러한 양태에 이용될 수 있다. 이들 친디엔체는 화학 결합 또는 브리징 그룹에 의해 서로 연결된다. 따라서, 본 발명은 또한 2,5-디알킬 치환

퓨란 부위를 포함하는 중합체 및 분자 구조내에 두개 이상의 친디엔체를 포함하는 가교제를 함유하는 이방성 전도성 접촉제 조성물을 숙고하고 있다.

친디엔체도 중합체 체인의 일부에 부착되거나 이를 형성할 수 있다. 분자 구조내에 둘 이상의 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹을 포함하는 가교제도 또한 사용될 수 있다.

또다른 양태에서, 친디엔체는 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹이 부착되거나 중합체 체인의 일부로 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹을 함유하는 중합체 체인에 부착된다. 따라서, 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체도 또한 2,5-디알킬 치환 퓨란 부위 및 친디엔체 부위를 함유할 수 있다.

2,5-디알킬 치환 퓨란은 3 및 4 위치에서 치환되거나 치환되지 않을 수 있다. 바람직한 치환체는 예를 들면, 전형적으로 10개 이하의 탄소 원자를 지닌 알킬 또는 알킬옥시 그룹, 예를 들면 메틸, 에틸, 1-프로필, 메톡시 및 1-헥실옥시 그룹과 같은 비활성 치환체이다. 2 및 5 위치가 치환되지 않는 퓨란을 함유하는 수지는 비가역성 겔화를 야기하고 가역성을 방해할 수 있는 부반응을 받기 쉽다.

2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹은 가교 결합 수지에 기초한 중합체(들)의 중합체 체인에 부착될 수 있다. 이들은 화학 결합 또는 이가 유기 브리징 그룹에 의해 직접 부착될 수 있고 이를 위해 퓨란 치환체 또는 퓨란의 3 또는 4 위치가 부착 지점으로 작용할 수 있다. 퓨란의 2 및 5 위치의 알킬 치환체는 동일하거나 상이할 수 있고 전형적으로는 10개 이하의 탄소 원자를 가질 것이다. 적당한 알킬 그룹의 예로는 메틸, 에틸, 2-프로필 및 1-헥실 그룹이 있다. 중합체 체인에 부착될 수 있는 적당한 퓨릴 그룹의 예로는 2,5-디메틸퓨르-3-일, 2,5-디에틸-3-메틸퓨르-4-일, 5-에틸퍼퓨릴 또는 5-(1-부틸)퍼퓨릴 그룹이 있다.

2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹이 부착될 수 있는 중합체 체인의 타입은 중요하지 않다. 적당하게는 중합체 체인은 폴리올레핀 예를 들면, 폴리에텐, 폴리프로펜, 폴리스티렌, 폴리(아크릴산) 또는 에텐과 아크릴산 또는 에스테르의 공중합체 체, 일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 랜덤 또는 교호 공중합체 체인(이러한 공중합체에 관한 추가 상술을 위해, 이하 비교), 또는 폴리아미드 또는 폴리에스테르 체인과 같은 헤테로원자를 함유하는 체인이다. 2,5-디알킬 치환 퓨란이 중합체 백본 자체의 구조 요소를 형성하는 것이 바람직하다. 이러한 경우 특히 퓨란의 각 2,5-디알킬 치환체가 치환되거나 될 수 없는 중합체 체인의 일부를 형성하는 알킬렌 그룹인 것이 바람직하다.

이러한 구조는 일산화탄소와, 중합체 체인에 1,4-디카보닐 실재를 함유하는 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체를 퓨란화, 즉, 이러한 1,4-디카보닐 실재를 퓨란 부위로 전환시켜 생성될 수 있다. 다르게는, 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체는 강산 존재하에 일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물을 반응시켜 직접 생성될 수 있다.

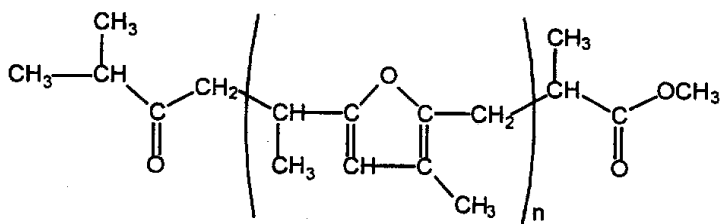
완전하게는 일산화탄소와, 1,4-디카보닐 실재를 함유하는 올레핀계 불포화 화합물의 교호 공중합체가 알려져 있다. 이들은 예를 들면, EP-A-121965, EP-A-181014 및 EP-A-516238에 공지된 방법을 이용하여 팔라듐 촉매화 중합에 의해 제조될 수 있다. 이렇게 제조된 중합체는 일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 교호 공중합체, 즉, 중합체 체인이 일산화탄소에서 유래된 단량체 단위(즉, 카보닐 그룹)와 교호 배열에서 올레핀계 불포화 화합물에서 유래된 단량체 단위를 함유하는 공중합체로서 중합체 체인의 매 4번째 탄소 원자는 카보닐 그룹에 속한다. 일산화탄소와, 1,4-디카보닐 실재를 함유하는 올레핀계 불포화 화합물의 교호 공중합체는 랜덤 공중합체, 즉, 중합체 체인이 임의 순서로 단량체 단위를 함유하는 공중합체일 수 있다. 후자의 공중합체는 예를 들면, US-A-2495286 및 US-A-4024326에서 공지된 방법을 이용하여 라디칼 개시 중합에 의해 제조될 수 있다.

일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체의 퓨란화는 당해 분야에 공지된 방법, 예를 들면, 문헌 [참조: A. Sen et al. (J. Polym. Science, Part A. Polym. Chem. 32 (1994) p. 841)]에 기재된 바와같이, 인 펜톡사이드를 탈수제로 적용하거나, US-A-3979373에 기재된 바와같이, p-톨루엔술폰산과 같은 강산의 존재하에 가열시켜 수행될 수 있다. 이들 방법은 선택된 반응 조건에 따라, 다양한 전환 수준에서 중합체 체인중의 1,4-디카보닐 부위를 퓨란 부위로 전환시킨다.

이는 일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 교호 공중합체의 퓨란화에 이용하기 바람직한데 이는 이들이 퓨란 그룹의 높은 혼입 수준에서 퓨란화가 효과적으로 수행될 수 있도록 중합체 백본 중에 높은 함량의 1,4-디카보닐 그룹을 가지기 때문이다. 그럼에도 불구하고, 낮은 정도의 퓨란화를 원한다면, 카보닐 그룹에서 퓨란 그룹으로의 전환율은 낮게 유지될 수 있다.

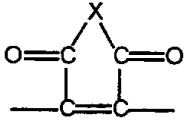
일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체는 올레핀계 불포화 화합물로 탄화수소에 기초할 수 있다. 공중합체는 올레핀계 불포화 탄화수소, 적당하게는 α -올레핀, 특히 10개 이하의 탄소 원자를 가진 α -올레핀에 기초함이 바람직하다. 지방족 α -올레핀, 특히 3 내지 6개의 탄소 원자를 가진 것, 좀더 특히는 직쇄 탄소 체인을 가진 것들, 예를 들면 프로펜, 1-부텐, 1-펜텐 및 1-헥센이 매우 적당하다. 프로펜이 가장 바람직하다. 공중합체는 레지오규칙(regioregular) 또는 불규칙, 입체규칙(stereoregular) 또는 어택틱(atactic)성일 수 있다.

프로펜과 일산화탄소에 기초한 중합체가 퓨란화되는 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체는 하기식으로 표현될 수 있다.



딜스-알더 부가물이 가교 결합 수지가 재가공될 수 있는 열적 안정성을 가지는 한, 딜스-알더 부가물이 얻어지는 친디엔체의 정확한 성질은 중요하지 않다. 일반적으로 재가공성 가교 결합 수지가 재가공되는 최소 온도는 사용된 반도체 장치에 대한 최대 온도 요구조건에 좌우된다. 재가공은 적당하게는 100°C, 바람직하게는 130°C, 내지 250°C 이하, 바람직하게는 200°C 이하의 온도에서 수행된다.

적당한 친디엔체 작용기는 Y가 C < 또는 N-, 또는 -C≡C-인 Y=Y로 표현될 수 있다. 바람직하게는 친디엔체는 예를 들면, 에틴 부위의 양 측면에 부착된 전자 끌개 그룹을 지닌 알킨, 예를 들면 에스테르 및 케토 그룹이다. 예로는 부틴디온산(즉, 아세틸렌디카복실산)의 모노- 및 디에스테르 및 치환 부트-2-인-1,4-디온이다. 기타 적당한 친디엔체는 5원 또는 6원 환에 포함된 부트-2-엔-1,4-디온 부위를 함유하는 화합물, 특히 하기 화학식의 화합물이다:



상기식에서,

X는 O, S, N, P, 또는 R(R은 알킬렌임)을 나타내고,

자유 원자가 중 적어도 하나는 친디엔체를 하나의 중합체 체인 또는 또다른 친디엔체와 연결하는 브리징 그룹으로 채워지며,

남은 원자가는, 만일 존재한다면, 저급 알킬 또는 아실 치환체 또는, 바람직하게는, 수소로 채워진다. 저급 알킬 치환체는 적당하게는 4개 이하의 탄소 원자를 함유하고, 예를 들면, 메틸 또는 에틸 그룹이다. 이 화학식의 친디엔체는 바람직하게는 말레산 무수물의 사이클릭 유도체, 특히, 말레이미드(즉, X는 O 또는, 특히 N-를 나타냄)이다.

기타 적당한 친디엔체의 예로는 비스(트리아졸린디온), 비스(프탈라진디온), 퀴논, 비스(트리시아노에틸렌), 비스(아조디카복실레이트); 디아크릴레이트, 말리에이트 또는 푸마레이트 폴리에스테르, 아세틸렌디카복실레이트 폴리에스테르가 포함된다.

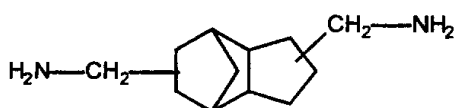
앞서 지적했듯이, 일 양태에서는 분자 구조내에 두개 이상의 친디엔체를 포함하는 가교제를 이용하여 딜스-알더 부가물을 얻을 수 있다. 친디엔체는 하나 이상의 브리징 그룹에 의해 서로 연결될 수 있다. 예를 들어, 세개의 친디엔체가 3개 브리징 그룹에 의해 서로 연결될 수 있다. 그러나, 두개의 친디엔체를 2개 브리징 그룹에 의해 서로 연결하는데 가교제를 사용함이 충분하다. 친디엔체는 또한 화학 결합에 의해 서로 연결될 수도 있다.

가교제의 브리징 그룹의 분자량과 화학적 특성 모두 크게 변화될 수 있다. 가교제의 이러한 변형은 광범위한 기계적 특성을 커버하는 재성형성 가교 결합 수지를 야기하는 것으로 밝혀졌다. 브리징 그룹은 브리지에 탄소 원자만을 함유할 수 있지만 브리지에 산소, 실리콘 또는 질소 원자와 같은 헤테로원자를 함유할 수도 있다. 브리징 그룹은 가요성이거나 경질일 수 있다.

예를 들어, 폴리(알킬렌 옥사이드)와 같은 가요성 중합체 체인 또는 300 이상의 수 평균 분자량을 가지는 폴리실록산을 지닌 중합체 브리징 그룹은 질긴 재가공성 가교 결합 수지를 제공한다. 중합체 가요성 체인은 1500-5000 이상의 수 평균 분자량을 가질 때, 열경화성 고무를 대체할 수 있는 재가공성 가교 결합 수지가 얻어질 수 있다.

따라서, 적당한 이러한 종류의 가교제는 폴리(에틸렌 옥사이드) 또는 폴리(프로필렌 옥사이드)와 같은 비스-말레이미도-캡핑된 폴리(알킬렌 옥사이드), 및 비스말레이미도-캡핑된 폴리실록산, 예를 들면 $H_2N-CH_2[-O-SiR_2]_n-O-CH_2-NH_2$ (여기서, n은 평균 10 이상, 특히 20-70 범위의 정수이고, 각 R은 독립적으로 특히 5개 이하의 탄소 원자를 지닌 알킬 그룹, 바람직하게는 메틸 그룹임)의 폴리실록산의 비스말레이미드이다. 특히 적어도 300, 좀더 특히는 1500-5000 범위의 수 평균 분자량을 지닌 비스아미노-캡핑된 폴리(프로펜 옥사이드)의 비스말레이미드를 이용하여 매우 우수한 결과가 얻어질 수 있다.

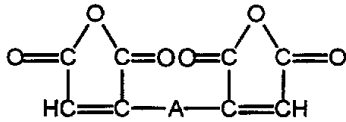
저분자량의 브리징 그룹, 즉, 브리지에 전형적으로 20개 이하의 탄소 원자를 지닌 브리징 그룹도 이용될 수 있다. 치환족 및 방향족 브리징 그룹은 브리징 그룹을 단단하게 만든다. 저분자량의 치환족 및 방향족 브리징 그룹은 딱딱하고 부서지기 쉬운 재-성형성 가교 결합 수지를 제공하고, 비교적 높은 유리 전이 온도를 가지는 경향이 있다. 치환족 및 방향족 저분자량 브리징 그룹의 예로는 브리지에 노르보르난 구조를 함유하는 그룹, 1,3-페닐렌 그룹 및 하기 화학식 그룹이 있다: $-f-CH_2-f-$, $f-O-f-O-f-$, $-f-O-f-SO_2-f-O-f-$ 및 $-f-C(CH_3)_2-f-$ (여기서, $-f-$ 는 1,4-페닐렌 그룹을 나타냄). 기타 적당한 브리징 그룹은 알킬렌 및 옥시카보닐(에스테르) 그룹 및 이들의 조합물이다. 적당한 저분자량의 가교제는 예를 들면, 히드라진의 비스말레이미드, 2,4-디아미노톨루엔, 헥사메틸렌디아민, 도데카메틸렌디아



민, 화학식 $H_2N-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ 의 디아민, 및 저분자량의 비스아미노-캡핑된 (폴리)실록산, 예를 들면 화학식 $H_2N-CH_2[-O-SiR_2]_n-O-CH_2-NH_2$ (여기서, n은 평균 1 내지 10, 바람직하게는 1 내지 5 범위이고 그룹 R은 바람직하게는 메틸 그룹임)의 폴리실록산이다. 상기 화학식의 디아민의 이성체 혼합물은 HOECHST에서 시판된다. 비스(4-말레이미도페닐)메탄 및 디메틸비스[(N-말레이미도메

틸)옥시]실란을 이용하여 매우 우수한 결과가 얻어질 수 있다.

말레산 무수물을 기초로 한 기타 적당한 가교제는 하기 화학식의 화합물이다:



상기식에서,

A는 앞서 기술된 브리징 그룹, 특히 브리지에 20개 이하의 탄소 원자를 지닌 브리징 그룹을 나타낸다. 좀더 특히는 브리징 그룹 A는 헥사메틸렌 그룹, 또는 그룹 $-D-O-CO-$ 또는 $-CO-O-D-O-CO-$ (여기서 D는 2가 하이드로카빌 그룹을 나타냄)과 같은 알킬렌 그룹, 예를 들면 헥사메틸렌 그룹과 같은 알킬렌 그룹이다.

또한 기타 적당한 가교제는 부탄디온산 및 디올, 예를 들면 에틸렌 글리콜, 폴리(에틸렌 글리콜), 프로필렌 글리콜 또는 폴리(프로필렌 글리콜)에 기초한 폴리에스테르이다. 이들 폴리에스테르는 앞서 기술된 바와같이, 저분자량의 가교제일 수 있거나, 예를 들면, 400 이상, 예를 들면 2000-6000 범위의 수 평균 분자량을 가질 수 있다.

본 발명은 또한 비스-말레이미도-캡핑된 폴리(알킬렌 옥사이드), 특히 비스말레이미도-캡핑된 폴리(프로펜 옥사이드)와 같은 가교제에 관한 것이다. 이러한 시제는 적어도 300, 바람직하게는 1500-5000 범위의 수 평균 분자량을 가진다. 폴리실록산의 비스말레이미드는 화학식 $H_2N-CH_2[-O-SiR_2]_n-O-CH_2-NH_2$ (여기서 n은 적어도 정수 1이고 각 R은 독립적으로, 5개 이하의 탄소 원자를 지닌 알킬 그룹, 바람직하게는 메틸 그룹임)를 가진다. 비스말레이미도-캡핑된 폴리실록산은 포름알데히드를 이용한 말레이미드의 N-하이드록시메틸화 및 일반적으로 공지된 방법을 이용하여 염기와 물의 존재하에 적절한 디클로로디알킬실란과의 차후 반응에 의해 제조될 수 있다.

앞서 지적했듯이, 특정 양태는 분자 구조내에 2,5-디알킬퓨란 부위를 포함하는 가교제에 관한 것이다. 이 가교제에서 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹은 화학 결합 또는 브리징 그룹에 의해 서로 연결될 수 있다. 이 브리징 그룹의 성질은 일반적으로 앞서 기술했듯이, 둘 이상의 친디엔체를 포함하는 가교제의 브리징 그룹과 동일하다. 적당한 가교제의 예로는 비스(5-에틸퍼퓨릴) 아디페이트 및 상기 단락에 언급된 (5-에틸퍼퓨릴)아세트산과 디아민의 비스-아미드가 있다.

2,5-디알킬 치환 퓨란 부위 및/또는 친디엔체 부위는 화학 결합에 의하거나 브리징 그룹에 의해 중합체 체인에 연결될 수 있다. 이 브리징 그룹은 가교제의 브리징 그룹과 동일한 타입일 수 있다. 예는 하기에서 주어진다. 중합체가 폴리스티렌인 경우, 친디엔체로 말레이미드는 N-클로로메틸말레이미드와 폴리스티렌의 주석(IV) 클로라이드 촉매된 알킬화에 의해 여기에 부착될 수 있고, 중합체가 (스티렌/말레산 무수물)공중합체인 경우 5-에틸퍼퓨릴 그룹은 피리딘내의 5-에틸퍼퓨릴 알콜을 이용하여 (스티렌/말레산 무수물)공중합체를 에스테르화시켜 여기에 부착될 수 있다. 중합체가 일산화탄소와, 중합체 체인에 1,4-디카보닐 부위를 포함하는 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체인 경우, 예를 들면, US-A-3979374에 공지된 방법을 이용하여, 공중합체를 적절하게 치환된 1차 하이드로카빌아민과 반응시켜 2,5-디알킬 퓨란 및 친디엔체를 여기에 부착시킬 수 있다. 이 반응에서 1,4-디카보닐 실재는 중합체 체인의 일부를 형성하고 치환 하이드로카빌 그룹으로 N-치환된 피롤 부위로 전환된다. 예를 들어, 일산화탄소와, 1,4-디카보닐 실재를 포함하는 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체는 말레산과 헥사메틸렌디아민의 모노-아미드 또는 말레산과 비스(4-아미노페닐)메탄의 모노-아미드와 반응한데 이어, 산-아미도 부위에서 말레이미드 부위로의 고리 폐쇄가 일어날 수 있다. 이는 중합체 체인에 N-(6-말레이미도헥실)피롤 또는 N-[4-(4'-말레이미도페닐)메틸]피롤}피롤 실재를 지닌 중합체를 생성할 것이다. 2,5-디알킬 치환 퓨란 부위 및 친디엔체 부위를 함유하는 중합체를 사용하길 원한다면 일산화탄소와 올레핀계 불포화 화합물의 공중합체의 1,4-디카보닐 실재 부위는 퓨란 부위로 전환될 수 있고 1,4-디카보닐 실재의 또다른 부위는 N-치환 피롤 실재로 전환될 수 있는데, 여기서 N-치환체는 친디엔체를 포함한다.

재가공성 가교 결합 수지가 기초로 하는 중합체(들)의 분자량은 광범위하게 달라질 수 있다. 적당하게는 중합체는 500, 바람직하게는 700, 내지 30,000, 바람직하게는 20,000 범위내의 수 평균 분자량을 가질 수 있다.

열 재가공성 가교 결합 수지에 존재하는 딜스-알더 부가물의 양은 2,5-디알킬 퓨란 그룹의 양과 딜스-알더 부가물이 형성되는 조성물에 존재하는 친디엔체의 양에 좌우된다. 당해 분야의 숙련인은 가교 결합 수지가 딜스-알더 부가물이 2,5-디알킬 치환 퓨란 및 친디엔체로 역행시키는 온도 이하에서 고형 물질이 되도록하는데 최소량의 딜스-알더 부가물이 존재할 필요가 있음을 이해할 것이다. 또한 이 최소량은 수지가 기초하는 중합체 분자량 및 타입에 좌우되고, 가교제를 사용하면, 가교제 분자(즉, 작용기)당 친디엔체 또는 2,5-디알킬 퓨란 그룹의 수에 좌우된다. 중합체의 분자량이 낮을수록 보다 높은 양의 딜스-알더 부가물을 필요로 할 것이다. 딜스-알더 부가물의 수는 보다 높은 작용기를 지닌 가교제를 사용할 경우 낮아질 수 있다.

일반적으로 퓨란 그룹:케톤 그룹의 비가 1:16 내지 4:1인 2,5-디알킬 퓨란-함유 중합체를 이용함으로써 우수한 결과가 달성될 수 있다. 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹:친디엔체의 몰비는 전형적으로 10:1 내지 1:5, 바람직하게는 5:1 내지 1:30이된다.

전도성 물질

한 방향으로 전기 전도성을 부여하기 위해, 이방성 전도성 접착제는 전기 전도성 물질(전도성 입자)를 함유한다. 전도성 입자는 실질적으로는 구형이지만 플레이크와 같은 기타 형상도 접착제 성분으로 이용될 수 있다. 미국 특허 제4,113,981호는 이러한 접착제를 제조하기 위해 전도성 입자를 이용하는 기법에 관해 기술하고 있으며, 이는 본원에서 참조문헌으로 인용된다. 전도성 입자는 은, 니켈 및 금과 같은 금속

이거나, 유리 비드 또는 중합체 구와 같은 금속-코팅된 비활성 입자일 수 있다. 입자가 한 방향으로만 전도 매질을 제공하는데 효과적인 양으로 좁은 범위의 입자 크기를 가지는 구형 입자의 조절된 입자 크기 분포를 사용하길 원해진다. 전기 전도성 입자는 전도 매질을 제공하는데 효과적인 양으로 존재한다. 전기 전도성 입자의 바람직한 양은 총 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물의 60 용적% 이하, 바람직하게는 5 용적% 내지 40 용적%이지만, 이보다 적거나 큰 양이 사용될 수 있다.

이방성 전도성 접착제

열 재가공성 이방성 전도성 접착제는 반도체 장치 또는 기타 이러한 성분이 가열에 의해 이방성 전도성 접착제 조성물을 액화시켜 기질로부터 제거될 수 있음을 의미한다. 이방성 전도성 접착제 조성물은 조성물이 유동성일 때 액화된다. 성분은 전단 또는 과도한 힘을 사용하지 않고도 제거될 수 있다.

본 발명의 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물은 (a) 1 이상의 작용가를 지닌 친디엔체와 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및 (b) 전도 매질을 제공하기에 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 전기 전도성 물질을 함유한다. 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물은 이방성 전도성 접착제 조성물이 용해되거나 액화되는 온도에서 가공 및/또는 재가공될 수 있다. 전형적으로, 열 재가공성 이방성 전도성 접착제는 100°C, 바람직하게는 130°C, 내지 250°C, 바람직하게는 200°C 범위의 온도에서 가공 및/또는 재가공될 수 있다. 조성물이 고온에서 오랜 시간동안, 예를 들면, 200°C에서 12시간 동안 가열되면, 조성물은 비가역성 가교 결합을 겪고 더이상 열 재가공이 되지 않는다.

열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물은 또한 이온 스캐빈저(예, 트리칼슘 포스페이트), 유리 라디칼 저해제(예, 하이드로퀴논, 페노티아진), 엘라스토머성 개질제(예, 실리콘)와 같은 기타 첨가제, 및 이방성 전도성 접착제에 사용되는 기타 기존 첨가제를 함유할 수 있다. 보다 긴 재가공 시간을 위해, 이온 스캐빈저 및/또는 유리 라디칼 저해제를 사용하는 것이 바람직하다.

성분은 열 재가공성 가교 결합 수지를 이용하여

(a) 기질을 제공하고;

(b) (i) 1 이상의 작용가를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(ii) 최소 한가지 전기 전도성 물질의 이방성 전도성 접착제 조성물 60 용적% 이하를 포함하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물을, 이방성 전도성 접착제 조성물을 액체로 전환시키기에 충분히 높은 온도에서, 기질의 일부에 디스펜싱시켜 접착제-부착 기질을 생성한 다음,

(c) 가로 방향으로 전기 절연성을 유지하면서, 성분상의 전도성 패드와 기질 사이의 전기 전도성 통로를 제공하는 효과적인 조건하에 접착제가 액체인 동안 기질상에 디스펜싱된 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물의 표면에 성분(전도성 패드를 함유하는 제 1 표면)을 부착시켜, 성분을 기질에 결합시키고, 조립체를 제공하는 것을 포함하는 단계에 의해 기질에 부착된다. 본원에서 참조 문헌으로 인용되는 미국 특허 제4,113,981호는 전기 절연성을 접착제의 가로방향으로 유지하면서 성분상의 전도성 패드와 기질 사이에 전기 전도성 통로를 제공하는 것에 관해 기술하고 있다. 성분은 시간적으로 실질적인 냉각 이전에 유동성 물질이 되도록 접착제를 유지하거나 재액화시키기 위해 가열함으로써 접착제상에 놓여질 수 있다. 이방성 전도성 접착제 조성물은 이방성 전도성 접착제 조성물 성분을 혼합하고 기질상에 조성물을 정확히 디스펜싱하는 시린지 또는 부동성 혼합기와 같은 표준 장치를 이용하여 기질상에 디스펜싱될 수 있다.

반도체 장치 및 테이프 자동화 결합 통합 회로와 같은 성분은 각종 기질에 결합될 수 있다. 예를 들어, 반도체 장치는 금속, 세라믹 또는 라미네이트 기질에 결합될 수 있다. 결합있는 장치의 수선 및 재가공에 대한 중요성이 점차적으로 증가되고 있다. 멀티칩 모듈(MCM)은 기존 패키지 기술을 사용하는데 유일한 차이점은 다수의 베어 칩이 기질에 점착적으로 부착되어 함께 패키징된다는 것이다. 부착된 성분과 기타 반도체 장치와 같은 근처 성분간의 공간이 가까울수록, 이웃한 성분의 손상없이 행하는 수선 및 재가공이 극도로 중요해진다. 본 발명의 열 재가공성 이방성 전도성 접착제는 사용자로 하여금 가까이 위치한 성분과 고 밀도 기질상에서 쉽게 수선 및 재가공을 가능케한다.

성분과 기질간에 결합된 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물은

(a) (i) 1 이상의 작용가를 지닌 친디엔체와 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(ii) 이방성 전도성 접착제 조성물을 액체로 전환시키기에 충분히 높은 온도에서, 전기 전도성 매질을 제공하기 위해 이방성 전도성 접착제 조성물 60 용적% 이하의 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 열 또는 전기 전도성 물질을 포함하는 이방성 전도성 접착제 조성물을 가열하여 액체 이방성 전도성 접착제 조성물을 제공하고,

(b) 액체 이방성 전도성 접착제 조성물로부터 성분을 제거하며;

(c) 임의로, 기질 표면을 클리닝하며;

(d) 임의로,

(i) 1 이상의 작용가를 지닌 친디엔체와 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(ii) 한 방향으로 전도 매질을 제공하기 위해 이방성 전도성 접착제 조성물 60 용적% 이하의 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 전기 전도성 물질을 포함하는, 새로운 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물을 클리닝된 기질 표면의 일부에 디스펜싱시키며,

(e) 임의로, 액체 이방성 전도성 접착제 표면에 또다른 성분을 제공하여, 또다른 성분을 이방성 전도성

접착제상에 결합시킨 다음;

(f) 임의로, 액체 이방성 전도성 접착제를 수지를 고형화시키기에 충분히 낮은 온도로 냉각하는 것을 포함하는 단계에 의해 재가공될 수 있다.

이방성 전도성 접착제 조성물은 후-베이킹되어 이방성 전도성 접착제의 열 및 기계적 성질(예, 유리 전이 온도 및 기계적 강도)을 개선시킬 수 있다. 가교 결합된 수지의 열 재가공성을 보존하기 위해, 이방성 전도성 접착제는 4 시간 이하 동안 70°C, 바람직하게는 90°C, 내지 200°C, 바람직하게는 160°C 범위의 온도로 가열될 수 있다. 열 재가공성이 필요없으면, 이방성 전도성 접착제 조성물은 4 시간 이하동안 150°C, 바람직하게는 180°C, 내지 300°C, 바람직하게는 250°C 범위 온도에서 후-베이킹되어 열성을 개선시킬 수 있다.

설명 양태

하기 설명 양태는 본 발명의 신규 이방성 전도성 접착제 조성물에 관해 기술하고 있고 설명을 목적으로 하며 본 발명을 한정하는 것으로 간주되지 않는다.

실시에

실시에 1

오토클레이브에 메탄올과 프로펜(대략 2:1 중량비)을 충전하고, 이를 90°C로 가열한 다음, 일산화탄소를 충전하여 72 bar의 압력이 되게 한다. 팔라듐 아세테이트, 1,3-비스-(디에틸포스포노)프로판, 트리플루오로메탄 술폰산 촉매 용액, 0.6:0.62:1의 중량비 및 테트라하이드로퓨란, 및 메탄올 용액 중 0.3 피리딘 (15:1 용적비)를 주입하고 반응기 압력을 일산화탄소의 연속 공급에 의해 반응동안 72 바로 일정하게 유지한다. 용매의 제거는 733의 수 평균 분자량을 지닌 교호 프로펜/CO 공중합체를 생성한다.

실시에 2

실시에 1의 733의 수 평균 분자량을 지닌 교호 프로펜-CO 공중합체를 톨루엔에 용해시키고 촉매량의 p-톨루엔 술폰산의 존재하에 환류에서 가열하여 사이클화한다. 생성된 중합체를 C-13 NMR로 분석하면 대략 107, 114, 147 및 153 ppm에 집중된 C-13 NMR 신호(퓨란 공명)의 출현으로 출발 폴리케톤에서 82%의 케톤이 퓨란(퓨란:케톤비 2.28:1)으로 사이클화됨을 알 수 있다.

실시에 3

실시에 2에서 제조된 퓨란화 폴리케톤과 화학량론적 양의 톨루엔 디아민 비스말레이미드(Compimide Resin TDAB, Technochemie GmbH)를 171°C (340°F)에서 블렌딩하여 시스템을 제조한다. 블렌드를 겔 플레이트에서 제거하고 실온에서 저장한다. 땀납-마스킹된 8배(에폭시-유리)인쇄 회로 기판을 171°C (340°F)에서 겔 플레이트상에 두고 이 온도까지 가열한다. 블렌딩된 시스템을 기판상에 디스펜싱하고 실리콘 칩을 시스템의 상부에 놓아 기판에 부착되도록 한다. 기판을 겔 플레이트에서 제거하고 실온으로 냉각한다. 시스템으로 기판에 접촉적으로 부착되어 존재하는 다이는 실온에서 가교 결합된 고체를 형성한다. 기판을 고온 겔 플레이트로 재도입하고 1분간 가열한다. 칩은 가교 결합되지 않은 액상으로 역전된 접착제 시스템으로 기판에서 쉽게 제거된다. 칩을 존재하는 접착제 필름에 의해 원 위치에서 기판상에 재부착시킨다.

실시에 4

1472의 수 평균 분자량을 지닌 교호 올레핀-CO 공중합체(27% 에틸렌, 73% 프로필렌)를 실시에 1과 유사한 방법으로 프로펜 및 에틸렌으로부터 제조한다. 공중합체를 톨루엔에 녹이고 촉매량의 p-톨루엔 술폰산의 존재하에 환류에서 가열하여 사이클화한다. 생성된 중합체를 C-13 NMR로 분석하면 출발 폴리케톤중의 케톤 56%가 퓨란으로 사이클화됨을 알 수 있다(퓨란:케톤비 0.64:1).

실시에 5

겔 플레이트를 171°C (340°F)에 두고 실시에 4에서 제조된 퓨란화 폴리케톤을 플레이트상으로 디스펜싱시킨다. 화학량론적 양의 TDAB를 균일 블렌드가 얻어질 때까지 퓨란화 폴리케톤과 블렌딩한다. 블렌드를 겔 플레이트에서 제거하고 실온에서 저장한다.

실시에 6

ICI 콘 및 플레이트 점도계를 175°C의 온도로 세팅하고 세팅 지점으로 평형화시킨다. 실시에 5의 소량의 블렌드를 플레이트상에 두고 온도에 이르게 한다. 콘을 브링 다운 및 스피닝시켜 콘과 플레이트 사이에 우수한 필름을 얻는다. 이는 우수한 필름 형성을 체크하기 위해 콘을 리프팅함으로써 입증된다. 차후 블렌드를 90초간 평형화시키고 콘이 고정된 속도로 회전하는 동안 두개의 점도값을 취한다. 콘을 리프팅하고 블렌드를 콘과 플레이트 모두로부터 원상 복귀시킨다. 블렌드를 실온에서 냉각시켜 가교 결합된 고체를 만든다. 상기 순서, 즉, ICI 콘 및 플레이트상 로드, 175°C에서 점도 측정, 블렌드 제거, 및 실온으로의 냉각을 동일한 블렌드로 3회 반복한다. 세개의 연속 점도값은 3-5 포이즈, 3-5 포이즈 및 3-5 포이즈이다. 이 실험은 블렌드가 실온의 가교 결합 상태와 175°C의 낮은 정도의 가교 결합되지 않은 액체 상태 사이를 가역적으로 교차할 수 있음을 보여준다.

실시에 7

1,3-비스(디-o-메톡시페닐포스포노)프로판이 1,3-비스(디에틸포스포노)프로판 대신 촉매 용액에 사용되는 것을 제외하고, 실시에 1과 유사한 방법으로 1616의 수 평균 분자량을 지닌 교호 프로펜-CO 공중합체를 제조한다. 공중합체를 톨루엔에 용해시키고 촉매량의 p-톨루엔 술폰산의 존재하에 환류에서 가열하여 사이클화시킨다. 생성된 중합체를 C-13 NMR로 분석하면 출발 폴리케톤중에 57%의 케톤이 퓨란으로 사이클화됨(퓨란:케톤비 0.66:1)을 알 수 있다.

실시에 8

6.5 중량%의 페노티아진과 함께 실시예 7에서 제조된 퓨란화 폴리케톤 및 화학량론적 양의 TDAB를 180°C로 가열하고, 혼합한 다음 3.2 mm(1/8인치) 두께의 금속 주형에 붓는다. 주형을 빠르게 냉각하고 생성된 성형물(casting)의 성질을 시험한다. 샘플의 굴곡율은 43바(628 ksi)인 것으로 밝혀졌고, 이 값은 무수물 경화제로 경화된 비스페놀-A 에폭시로 제조된 가교 결합 에폭시의 것과 유사하다. 유전 상수 및 손실 계수(dissipation factor)는 각각 3.17 및 0.013이다.

실시예 9

실시예 7에서 제조된 퓨란화 폴리케톤을 2:1 화학량론적 비의 메틸렌 디아닐린 비스말레이미드(Compimide Resin MDAB, Technochemie GmbH), 0.1몰의 페노티아진/1몰의 MDAB 및 0.015 mg의 2-에틸 헥사논산/1 mg의 퓨란화 폴리케톤과 반응시킨다. 20°C/분의 램프 속도로 차동 주사 열량 분석을 샘플상에서 수행한다. 유리 전이 온도의 시작은 105°C에서 일어난다.

실시예 10

실시예 4에서 제조된 퓨란화 폴리케톤을 화학량론적 양의 TDAB 및 0.1몰의 페노티아진/1몰의 TDAB와 171°C(340°F)의 겔 플레이트상에서 반응시킨다. 이 샘플을 그라운드하고 파르 봄(Parr bomb)에 물과 10:1의 비(물:샘플)로 둔다. 파르 봄을 20시간 동안 60°C로 유지하고 물 추출물을 이온 크로마토그래피로 이온 분석한다. 추출물은 14 ppm의 아세테이트, < 3 ppm의 글리콜레이트, 포름에이트, 프로피오에이트, < 0.25 ppm 염소, < 1 ppm의 나이트레이트, 1.7 ppm의 설페이트, 4.8 ppm의 나트륨, 0.8 ppm의 마그네슘, 2.5 ppm의 칼슘 및 0.2 ppm의 암모늄 이온을 함유한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(a) 1 이상의 작용기를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(b) 한 방향으로만 전도 매질을 제공하기에 효과적인 양으로 존재하는 최소 한가지 전기 전도성 물질을 포함하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 가교 결합 수지가 100°C 내지 250°C 범위의 온도에서 재가공될 수 있는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 전기 전도성 물질이 이방성 전도성 접착제 조성물의 60 용적% 이하의 양으로 존재하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 4

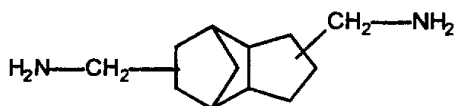
제 3 항에 있어서, 친디엔체가 에틴 부위, 또는 말레산 무수물의 사이클릭 유도체의 측면 모두에 부착된 전자 끌개 그룹을 지닌 알킨인 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 친디엔체가 5원 환에서 부트-2-엔-1,4-디온 부위를 함유하는 화합물, 및 6원 환에서 부트-2-엔-1,4-디온 부위를 함유하는 화합물로 구성된 그룹 중에서 선택되는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 열 재가공성 수지가 추가로 비스말레이미도-캡핑된 폴리(알킬렌 옥사이드), 비스말레이미도-캡핑된 폴리실록산, 히드라진의 비스말레이미드, 2,4-디아미노톨루엔, 헥사메틸렌디아민, 도데카메틸렌디아민, 및 화학식



의 치환 및 비치환 디아민으로 구성된 그룹 중에서 선택된 가교제의 잔기를 포함하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체가 일산화탄소를 최소 한가지 올레핀계 불포화 화합물과 반응시켜 생성되는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 8

제 3 항에 있어서, 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체에서 2,5-디알킬 치환 퓨란 그룹과 친디엔체가 10:1 내지 1:5의 몰비로 결합되는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물.

청구항 9

(a) 기질을 제공하고;

(b) (i) 1 이상의 작용가를 지닌 최소 한가지 친디엔체와 최소 한가지 2,5-디알킬 치환 퓨란-함유 중합체를 반응시켜 생성된 열 재가공성 가교 결합 수지, 및

(ii) 최소 한가지 전기 전도성 물질의 이방성 전도성 접착제 조성물 60 용적% 이하를 포함하는 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물을, 이방성 전도성 접착제 조성물을 액체로 전환시키기에 충분히 높은 온도에서, 기질의 일부에 디스펜싱시켜 접착제-부착 기질을 생성한 다음,

(c) 가로 방향으로 전기 절연성을 유지하면서, 성분상의 전도성 패드와 기질 사이의 전기 전도성 통로를 제공하는 효과적인 조건하에 접착제가 액체인 동안 기질상에 디스펜싱된 열 재가공성 이방성 전도성 접착제 조성물의 표면에 전도성 패드를 함유하는 성분을 부착시켜, 성분을 기질에 결합시키고, 조립체를 제공하는 것을 포함하는, 성분을 기질에 부착시키는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

(d) 열 재가공성 전도성 접착제 조성물을 액체로 전환시키기에 충분히 높은 온도에서 조립체의 열 재가공성 전도성 접착제 조성물을 가열하여 액체 접착제를 제공한 다음,

(f) 액체 접착제로부터 성분을 제거하는 단계를 추가로 포함하는 방법.