



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월27일

(11) 등록번호 10-1496787

(24) 등록일자 2015년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/00 (2006.01) C09J 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7009340

(22) 출원일자(국제) 2007년09월24일

심사청구일자 2012년08월03일

(85) 번역문제출일자 2009년05월06일

(65) 공개번호 10-2009-0088873

(43) 공개일자 2009년08월20일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/060096

(87) 국제공개번호 WO 2008/043660

국제공개일자 2008년04월17일

(30) 우선권주장

10 2006 047 738.3 2006년10월06일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003535189 A

JP2004505166 A

KR1020060048623 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 전자 부품 및 전도체 트랙을 접합시키기 위한 열 활성화 접착 테이프

(57) 요약

적어도, a) 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체, b) 에폭사이드 화합물, 및 c) 금속 킬레이트로 구성되는, 특히 전자 부품 및 전도체 트랙을 접합시키기 위한 열 활성화가능한 접착 테이프가 기술된다.

특허청구의 범위

청구항 1

전자 부품 및 전도체 트랙을 접합시키기 위한 열 활성화가능한 접착 테이프로서, 적어도

- a) 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체,
- b) 에폭사이드 함유 화합물, 및
- c) 금속 킬레이트로 구성되는 접착제를 지니며,

여기서 에폭사이드 기가 150℃ 초과 온도에서 엘라스토머의 산 및/또는 산 무수물 기와 가교됨을 특징으로 하는, 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 2

제 1항에 있어서, 비닐방향족 블록 공중합체가 스티렌 블록 공중합체임을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 에폭사이드 함유 화합물이 에폭시 수지 및/또는 에폭사이드화된(epoxidized) 중합체임을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 금속 킬레이트가 하기 화학식으로 표시됨을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프:



상기 식에서,

M은 2, 3, 4 또는 5족의 금속, 또는 전이금속이며;

R₁은 C₁-C₄알킬 또는 C₆-C₁₂아릴 기이고;

n은 0, 1 또는 2이며;

X 및 Y는 산소 또는 질소이고, 이들은 각 경우에 이중 결합에 의해 R₂에 결합될 수 있고;

R₂는 X 및 Y를 연결시키며 분지될 수 있는 알킬렌 기이거나, 사슬 중에 산소 또는 추가의 헤테로원자를 함유할 수 있으며;

m은 1 또는 2이다.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 금속 킬레이트가 알루미늄 아세틸아세토네이트 또는 티타닐 아세틸-아세토네이트임을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 접착 테이프가 추가의 산 무수물, 추가의 엘라스토머, 접착되는 수지, 가속화제, 염료, 카본 블랙 및/또는 금속분말을 포함함을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 8

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 에폭시 수지의 분율이 산으로 개질된 및/또는 산 무수물로 개질된 엘라스토머의 분율을 기준으로 하여 10중량% 이하임을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 9

적어도 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체 및 에폭시 수지로 구성되는 제 1항 또는 제 2항에 따른 열 활성화가능한 접착 테이프를 사용하여 플라스틱 부분품(part)을 접착제 접합시키는 방법.

청구항 10

제 5항에 있어서, R_1 이 메틸, 에틸, 부틸 또는 이소프로필인 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 11

제 5항에 있어서, R_1 이 벤질인 열 활성화가능한 접착 테이프.

청구항 12

제 8항에 있어서, 에폭시 수지의 분율이 산으로 개질된 및/또는 산 무수물로 개질된 엘라스토머의 분율을 기준으로 하여 5중량%임을 특징으로 하는 열 활성화가능한 접착 테이프.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 특히 가요성의 인쇄된 전도체 트랙(가요성 인쇄 회로 기판, FPCB)을 접합시키기 위한 고온에서 낮은 유동성의 열 활성화가능한 접착제에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 가요성 인쇄 회로 기판은 현재 다양한 전자 장치, 예컨대 휴대폰, 라디오, 컴퓨터, 인쇄기 등에서 사용되고 있다. 이들은 구리 및 고용점의 내성있는 열가소성 물질 층으로 구성된다. 이들 FPCB는 구체적이고 정확한 요건을 갖는 접착 테이프를 사용하여 빈번하게 생산되고 있다. 한편으로, FPCB를 생산하기 위해서, 구리 호일이 폴리이미드 시트 상에 접합되며; 다른 한편으로는 개개의 FPCB가 또한 서로 접합되는데, 이 경우에 폴리이미드가 폴리이미드에 접합된다. 이들 용도에 추가하여, FPCB는 또한 다른 기재에 접합된다.

[0003] 이러한 접합 용도로 사용되는 접착 테이프에는 매우 정확한 요건이 부과된다. 매우 높은 접합 성능이 달성되어야 하기 때문에, 사용된 접착 테이프는 일반적으로 열 활성화가능한 테이프이며, 이들은 고온에서 가공된다. 이들 접착 테이프는 FPCB의 접합 동안에 이러한 고온의 적용 중에 휘발성 성분을 방출하지 않아야 한다. 높은 수준의 접착(cohesion)을 달성하기 위해서, 접착 테이프는 이러한 온도 적용 동안에 가교되어야 한다. 접합 조작 동안의 고압은 고온에서의 접착 테이프의 유동성이 낮도록 하는데 필요하다. 이것은 미가교된 접착 테이프에서의 높은 점도 또는 매우 신속한 가교에 의해 달성된다. 또한, 접착 테이프는 또한 납연 욕(solder bath) 내성이어야 하는데, 즉 단기간 동안 288℃의 온도 적용을 견뎌야 한다.

[0004] 이러한 이유로, 순수 열가소성 물질이 매우 용이하게 용융되며 접합 기재의 효과적인 습윤화를 보장할 뿐만 아니라 몇초 내에 신속하게 접합된다는 사실에도 불구하고, 이들 물질의 사용은 합리적이지 않다. 따라서, 납연 욕 내성을 나타내지 않는다.

[0005] 가교가능한 접착 테이프의 경우, 특정의 경화제와 반응하여 고분자 망상구조를 형성하는 에폭시 수지 또는 페놀 수지를 사용하는 것이 일반적이다. 이러한 특정의 경우에, 페놀 수지는 사용될 수 없는데, 그 이유는 가교 중에 이들이 방출되어, 가교 중에 또는 늦어도 납연 욕에서 부풀어오르게 되는(blistering) 제거 생성물을 발생시키기 때문이다.

[0006] 에폭시 수지는 주로 구조적인 접착제 접합에 사용되고, 적합한 가교제를 사용하여 경화된 후에는 매우 취성인 접착제를 생성시키는데, 이 접착제는 참으로 높은 접합 강도를 나타내나 실질적으로 가요성을 보유하지 않는다.

[0007] 가요성을 증가시키는 것은 FPCB에서의 사용에 있어 중요하다. 한편으로 접합은 이상적으로 롤 위로 감겨지는 접착 테이프를 사용하여 이루어져야 하며, 다른 한편으로는 당해 전도체 트랙은 가요성이며 또한 구부러져야 하

는데, 이는 접을 수 있는 스크린이 FPCB를 통해 추가 회로에 연결되는 랩탑에서의 전도체 트랙의 예로부터 용이하게 확인된다.

- [0008] 이러한 에폭시 수지 접착제는 2가지 방식으로 가요성화된다. 먼저, 엘라스토머 사슬로 가요성화되는 에폭시 수지가 존재하나, 이들에서 일어나는 가요성화는 매우 짧은 엘라스토머 사슬로 인해서 제한적이다. 다른 가능성은, 접착제에 첨가되는 엘라스토머를 첨가함으로써 가요성화시키는 것이다. 이러한 버전의 실시는 엘라스토머가 화학적으로 가교되지 않는다는 결점을 갖는데, 이는 사용될 수 있는 유일한 엘라스토머가 고온에서 계속하여 높은 점도를 유지하는 것들을 의미한다.
- [0009] 접착 테이프가 일반적으로 용액으로부터 생성되기 때문에, 용액 내로 도입될 수 있는 충분히 짧은 사슬 특성을 여전히 지니면서도, 고온에서 유동하지 않도록 충분히 긴 사슬 특성을 지니는 엘라스토머를 발견하는 것은 때때로 어렵다.
- [0010] 핫멜트(hotmelt) 조작을 통해 생산이 가능하지만 가교 시스템의 경우에는 이것이 매우 어려운데, 이는 생산 조작 동안에 조기 가교를 방지해야 하기 때문이다.
- [0011] FPCB의 생산 및 가공 분야에서의 다수의 용도에서, 접착 테이프가 정상적으로 접착 테이프를 보호하는 분리 매체(release medium)로부터 제거된 다음 접합시킬 기재 상에 위치한다. 이 경우에, 이 조작 전에 빈번하게 이미 다이-컷 형성되어 있는 접착 테이프가 분리 매체의 제거 동안 또는 배치 동안에 변형되지 않도록 하는 것이 필수적이다. 분리 매체의 제거에는 특정의 힘이 소비되어야 하기 때문에, 접착 테이프의 탄성계수는 이 힘의 결과로 임의의 신장 또는 다른 변형을 겪지 않도록 충분히 높아야 한다. 사용된 생성물이 가능한 한 얇아야 하기 때문에, 캐리어를 접착 테이프 내로 통합시키기는 어렵다; 그 대신, 일반적으로 접착 테이프는 한 층의 접착제로만 구성된다. 따라서, 이 접착제는 신장되지 않도록 충분히 높은 탄성계수를 지녀야 한다.
- [0012] 산 무수물로 개질된 블록 공중합체 및 에폭시 수지 기재의 접착제는 US 5,369,167A호에 공지되어 있다. 이렇게 배합된 포플레이션을 생산하는 방법이 기술되어 있다. 또한, 경화제가 에폭시 수지를 가교시키기 위해 사용된다. 접착 테이프에 대해서는 언급되어 있지 않다.
- [0013] 유사한 접착제가 JP 57/149369A1호에 또한 기재되어 있다. 또한, 경화제가 에폭시 수지에 필요하다. 접착 테이프는 개시되어 있지 않다.
- [0014] 킬레이트를 사용한 말레산 무수물로 개질된 블록 공중합체의 가교는 EP 1 311 559A2호에 공지되어 있는데, 여기에는 블록 공중합체 혼합물의 점착력 증가가 기재되어 있다. 킬레이트 가교에도 불구하고 고온에서 에폭시 수지를 사용하여 가교되기 시작하는 열 활성화가능한 접착 테이프의 생산 방법은 언급되어 있지 않다.
- [0015] 또한, 예를 들어 산으로 개질된 아크릴레이트 접착제를 사용한 킬레이트 가교가 예를 들어 US 4,005,247A호 또는 US 3,769,254A호에 공지되어 있다.
- [0016] DE 10 2004 031 188A1호에는, 적어도 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체 및 에폭시 수지로 구성된 접착제를 포함하는, 전자 부품 및 가요성 전도체 트랙을 접합시키기 위한 접착 테이프가 개시되어 있다. 금속 킬레이트는 언급되어 있지 않다.
- [0017] DE 10 2004 007 258A1호에는,
- [0018] · 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체,
- [0019] · 화학식 $(R_1O)_mM(XR_2Y)_n$ 의 금속 킬레이트:
- [0020] (상기 식에서, M은 2, 3, 4 또는 5족으로부터의 금속 또는 전이금속이며; R₁은 알킬 또는 아릴 기이고; n은 0 또는 그보다 큰 정수이며; X 및 Y는 산소 또는 질소이고, 이들은 각 경우에 이중 결합에 의해 R₂에서 결합될 수 있고, R₂는 X 및 Y를 연결시키며 분지될 수 있는 알킬렌 기이거나, 사슬 중에 산소 또는 추가의 헤테로원자를 함유할 수 있으며; m은 정수이나 1 이상이다), 및
- [0021] · 접착제 수지의 혼합물을 포함하는 접착 시트 스트립의 접착제로서, 접합선 방향에서 광범위한 신장에 의해 분리될 수 있는 접착 시트 스트립이 개시되어 있다.
- [0022] 에폭사이드 함유 화합물의 첨가는 기술되어 있지 않다.
- [0023] 따라서, 본 발명의 과제는 열 활성화가능하고, 가열시에(in the heat) 가교되고, 가열시에 낮은 점도를 유지하

며, 폴리이미드에 대해 효과적인 접합을 나타내고, 미가교된 상태에서 유기 용매 중에서 용해되며, 실온에서 높은 탄성계수를 보유하는 접착 테이프를 제공하는 것이다.

[0024] 놀랍게도 상기한 과제는, 독립항에 더욱 상세하게 특성화된 바와 같은 접착 테이프에 의해 달성된다. 종속항들은 본 발명의 내용의 유리한 발전에 및 또한 이의 사용 가능성을 제공한다.

[0025] 특히 전자 부품 및 전도체 트랙을 접합시키기 위한 열 활성화가능한 접착제는 적어도,

[0026] a) 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체,

[0027] b) 에폭사이드 함유 화합물, 및

[0028] c) 금속 킬레이트로 구성된다.

[0029] 본 발명의 목적에 있어서 일반적인 표현 "접착 테이프"는 모든 시트 형상(sheet like)의 구조물, 예컨대 2차원적으로 연장된 시트 또는 시트 부분, 연장된 길이 및 제한된 폭을 갖는 테이프, 테이프 부분, 및 다이컷 등을 포함한다.

[0030] 사용된 접착제는 바람직하게는 주로 비닐방향족(A 블록), 바람직하게는 스티렌으로 형성된 중합체 블록을 포함하는 블록 공중합체 기재의 접착제, 및 주로 1,3-디엔(B 블록), 바람직하게는 부타디엔 및 이소프렌의 중합에 의해 형성된 접착제이다. 동중중합체 및 공중합체 블록 둘 모두가 본 발명에 따라 사용될 수 있다. 생성되는 블록 공중합체는 서로 유사하거나 상이한 B 블록을 함유할 수 있으며, 이들은 부분적으로, 선택적으로 또는 완전히 수소화될 수 있다. 블록 공중합체는 선형의 A-B-A 구조를 지닐 수 있다. 마찬가지로 방사상 디자인의 블록 공중합체, 및 또한 별 형상 및 선형의 다수블록 공중합체가 유용할 수 있다. 존재하는 추가 성분에는 A-B 이블록 공중합체가 포함될 수 있다. 비닐방향족 및 이소부틸렌의 블록 공중합체가 마찬가지로 본 발명에 따라 유용하다. 상기 언급된 중합체 모두가 단독으로 또는 서로와의 혼합물로 사용될 수 있다.

[0031] 사용된 블록 공중합체의 적어도 일부는 산으로 개질되거나 산 무수물-개질되어야 하며, 상기한 개질은 주로, 불포화된 모노카르복실산 및 폴리카르복실산 또는 무수물, 예컨대 푸마르산, 이타콘산, 시트라콘산, 아크릴산, 말레산 무수물, 이타콘산 무수물 또는 시트라콘산 무수물, 바람직하게는 말레산 무수물의 자유 라디칼 그래프트 공중합에 의해 일어난다. 산 또는 산 무수물의 분율은 바람직하게는 전체 블록 공중합체의 중량을 기준으로 하여 0.5 내지 4중량%이다.

[0032] 상업적으로, 이러한 종류의 블록 공중합체가 예를 들어 셸(Shell)로부터 크라톤(Kraton)TM FG 1901 및 크라톤TM FG 1924, 또는 아사히(Asahi)로부터 터프텍(Tuftec)TM M 1913 및 터프텍TM M 1943으로 입수가 가능하다.

[0033] 에폭시 수지는 일반적으로, 분자 당 하나 초과와 에폭사이드 기를 함유하는 단량체성일 뿐만 아니라 올리고머성 화합물임이 이해된다. 이들은 글리시딜 에스테르 또는 에피클로로히드린과, 비스페놀 A 또는 비스페놀 F 또는 이 둘의 혼합물의 반응생성물일 수 있다. 마찬가지로 에피클로로히드린을 페놀과 포름알데히드의 반응 생성물과 반응시킴으로써 얻어진 에폭시 노블락 수지가 사용하기에 적합하다. 에폭시 수지에 대한 희석제로 사용된, 둘 이상의 에폭사이드 말단기를 함유하는 단량체성 화합물이 또한 사용될 수 있다. 마찬가지로 탄성 개질된(elastically modified) 에폭시 수지 또는 에폭사이드 개질된 엘라스토머, 예컨대 에폭시화된(epoxidized) 스티렌 블록 공중합체(예를 들어, 다이셀(Daice) 제품인 에포프렌드(Epofriend))가 사용하기에 적합하다.

[0034] 에폭시 수지의 예로는, 시바 게이지(Ciba Geigy) 제품인 아랄다이트(Araldite)TM 6010, CY-281TM, ECNTM 1273, ECNTM 1280, MY 720, RD-2, 다우 케미컬스(Dow Chemicals) 제품인 DERTM 331, 732, 736, DENTM 432, 셸 케미컬스(Shell Chemicals) 제품인 에폰(Epon)TM 812, 825, 826, 828, 830 등, 마찬가지로 셸 케미컬스 제품인 HPTTM 1071, 1079, 및 바켈라이트 아게(Bakelite AG) 제품인 바켈라이트TM EPR 161, 166, 172, 191, 194 등이 있다.

[0035] 상업적인 지방족 에폭시 수지로는 예를 들어 비닐시클로hexan 디옥사이드, 예컨대 유니언 카바이드 코퍼레이션(Union Carbide Corp.) 제품인 ERL-4206, 4221, 4201, 4289 또는 0400이 있다.

[0036] 탄성부여된(elasticized) 엘라스토머가 상표명 하이카(Hycar)로 노베온(Noveon)으로부터 입수가 가능하다.

[0037] 둘 이상의 에폭사이드 기를 함유하는 에폭시 희석제, 단량체성 화합물로는 예를 들어 바켈라이트 아게 제품인 바켈라이트TM EPD KR, EPD Z8, EPD HD, EPD WF 등, 또는 UCCP 제품인 폴리폭스(Polypox)TM R 9, R12, R 15, R

19, R 20 등이 있다.

- [0038] 상기 기술한 바와 같이, 가교제의 첨가가 필수적인 것은 아니지만, 그럼에도 불구하고 추가의 경화제가 첨가될 수 있다. 본원에서 사용된 경화제는 단지 산 기 또는 산 무수물 기를 갖는 물질이어야 하는데, 그 이유는 주로 에폭사이드 가교를 위해 사용된 아민 및 구아니딘이 산 무수물과 반응하여 반응성 기의 수를 감소시키기 때문이다.
- [0039] 이미 언급된 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 비닐방향족 블록 공중합체 이외에도, 높은 가교도 및 이에 따라 심지어 추가로 개선된 점착을 얻기 위해 추가의 산 또는 산 무수물을 첨가할 수도 있다. 이러한 맥락에서, US 3,970,608A호에 기재된 단량체성 산 무수물 및 산, 산으로 개질되거나 산 무수물로 개질된 중합체, 및 또한 산 무수물 공중합체, 예컨대 ISP 사에 의해 상표명 간트레즈(Gantrez)TM로 구입할 수 있는 폴리비닐 메틸 에테르-말레산 무수물 공중합체를 사용할 수 있다.
- [0040] 금속 킬레이트의 금속은 2, 3, 4 및 5족의 금속 및 전이금속일 수 있다. 예를 들어, 알루미늄, 주석, 티타늄, 지르코늄, hafnium, 바나듐, 니오븀, 크로뮴, 망간, 철, 코발트 및 세륨이 특히 적합하다. 알루미늄 및 티타늄이 특히 바람직하다.
- [0041] 다양한 금속 킬레이트가 킬레이트 가교를 위해 사용될 수 있으며, 이들은 하기 화학식으로 표시될 수 있다:
- [0042] $(R_1O)_nM(XR_2Y)_m$
- [0043] 상기 식에서, M은 상기 기술된 금속이며;
- [0044] R_1 은 알킬 또는 아릴 기, 예컨대 메틸, 에틸, 부틸, 이소프로필 또는 벤질이고;
- [0045] n 은 0 또는 그보다 큰 정수이며;
- [0046] X 및 Y 는 산소 또는 질소이고, 이들은 각 경우에 이중 결합에 의해 R_2 에 결합될 수 있고;
- [0047] R_2 는 X 및 Y 를 연결시키며 분지될 수 있는 알킬렌 기이거나, 사슬 중에 산소 또는 추가의 헤테로원자를 함유할 수 있으며;
- [0048] m 은 정수이나 1 이상이다.
- [0049] 하기 화합물의 반응으로부터 생성되는 킬레이트 리간드가 바람직하다: 트리에탄올아민, 2,4-펜탄디온, 2-에틸-1,3-헥산디올 또는 락트산. 특히 바람직한 가교제는 알루미늄 아세틸아세토네이트 및 티타닐 아세틸-아세토네이트이다.
- [0050] 산 및/또는 산 무수물 기와 아세틸아세토네이트 기 사이의 선택된 비는 최적의 가교를 달성하기 위해 대략 동등해야 하며, 약간 과량의 가교제가 긍정적인 효과를 갖는 것으로 확인되었다.
- [0051] 그러나, 무수물 기와 아세틸아세토네이트 기 사이의 비는 달라질 수 있으나, 적절한 가교를 위해서 상기 2개의 기 중 어느 것도 5배 몰 과량보다 더 많이 존재해서는 안된다.
- [0052] 엘라스토머를 사용한 에폭시 수지의 화학적 가교에 의해 점착제 필름 내에서 매우 높은 강도가 얻어진다. 그러나, 또한 폴리이미드에 대한 접합 강도는 결정적으로 높다.
- [0053] 접합력을 높이기 위해서, 블록 공중합체의 엘라스토머 블록과 양립성인 점착제 수지를 또한 첨가할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 감압 점착제에 사용할 수 있는 점착제는 예를 들어, 로진 및 로진 유도체 기재의 수소화되지 않거나, 부분적으로 수소화되거나 완전히 수소화된 수지, 디시클로펜타디엔의 수소화된 중합체, C_5 , C_5/C_9 또는 C_9 단량체 스트림 기재의 수소화되지 않거나 부분적으로, 선택적으로 또는 완전히 수소화된 탄화수소 수지, α -피넨 및/또는 β -피넨 및/또는 γ -리모넨 기재의 폴리테르펜 수지, 바람직하게는 순수 C_8 및 C_9 방향족의 수소화된 중합체이다. 상기 언급된 점착제 수지는 단독으로 또는 혼합물로 사용될 수 있다.
- [0055] 사용할 수 있는 추가 첨가제에는 전형적으로 하기 것들이 포함된다:
- [0056] - 1차 항산화제, 예컨대 입체장애된 페놀,
- [0057] - 2차 항산화제, 예컨대 포스파이트 또는 티오에테르,

- [0058] - 가공중(in-process) 안정화제, 예컨대 C-라디칼 포집제,
- [0059] - 광 안정화제, 예컨대 UV 흡수제 또는 입체장애된 아민,
- [0060] - 가공 보조제,
- [0061] - 말단 블록 강화용 수지,
- [0062] - 충전제, 예컨대 실리콘 디옥사이드, 유리(분쇄되거나 비드 형태), 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 탄산칼슘, 티타늄 디옥사이드, 카본 블랙, 금속 분말 등,
- [0063] - 착색제, 염료 및 광 증백제,
- [0064] - 필요한 경우, 바람직하게는 엘라스토머 특성을 갖는 추가의 중합체.
- [0065] 본 발명의 시스템의 이점은, 블록 공중합체의 말단블록에 있는 폴리스티렌의 연화점으로 인해 연화점이 매우 낮다는 점이다. 가교 반응 중에, 엘라스토머가 고분자 망상구조 내로 혼입되고, 이 반응이 FPCB의 접합에 전형적으로 사용되는 200℃ 이하의 고온에서 비교적 신속하기 때문에, 접합선으로부터 접착제가 나타나는 경우가 없다. 가속화제로 공지된 것을 첨가함으로써, 반응 속도를 추가로 상승시킬 수 있다.
- [0066] 가능한 가속화제의 예에는 하기 것들이 포함된다:
- [0067] - 3차 아민, 예컨대 벤질디메틸아민, 디메틸아미노메틸페놀, 트리스(디메틸아미노메틸)페놀,
- [0068] - 보론 트리할라이드-아민 착물,
- [0069] - 치환된 이미다졸,
- [0070] -트리페닐포스핀.
- [0071] 이상적으로 산으로 개질되고/거나 산 무수물로 개질된 엘라스토머 및 에폭시 수지는, 에폭사이드 기 및 무수물기의 몰 비율이 단지 동일해지게 하는 비율로 사용된다. 단지 약간만 개질된 엘라스토머가 사용되고 낮은 에폭사이드 당량을 갖는 저 분자 질량의 에폭시 수지가 사용되는 경우에, 단지 매우 소량 - 개질된 스티렌 블록 공중합체를 기준으로 10중량% 미만의 에폭시 수지가 사용될 것이다.
- [0072] 그러나, 무수물 기와 에폭사이드 기 사이의 비율은 넓은 범위 내에서 달라질 수 있으나, 충분한 가교를 위해서는 이들 2개의 기 중 어느 것도 4배 초과 몰 당량 과량으로 존재하지 않아야 한다.
- [0073] 접착 테이프를 생성하기 위해서, 접착제의 구성 성분을 유리하게는 적합한 용매, 예를 들어 톨루엔 또는 나프타 70/90과 아세톤의 혼합물 중에서 용해시키고, 상기 용액을 분리 층, 예컨대 이형지 또는 이형 필름이 구비된 가요성의 기재 상에 코팅시키며, 이 코팅을 건조시켜, 조성물이 기재로부터 다시 용이하게 제거될 수 있게 한다. 적합하게 전환시킨 후에, 다이컷, 롤 또는 다른 형태가 실온에서 생성될 수 있다. 이후, 상응하는 형태가 바람직하게는 고온에서 접합시킬 기재, 예를 들어 폴리이미드 상에 접합된다.
- [0074] 접착제를 직접 폴리이미드 배킹 상에 코팅시킬 수도 있다. 이후, 이러한 종류의 접착제 시트는 FPCB의 구리 전도체 트랙을 덮는데 사용될 수 있다.
- [0075] 접합 조작은 반드시 1단계 공정일 필요는 없다. 대신, 접착 테이프는 열 라미네이션을 수행함으로써 2개의 기재 중 하나에 먼저 접합될 수 있다. 제 2 기재(제 2 폴리이미드 시트 또는 구리 호일)를 사용한 실제적인 열 접합 조작 중에, 수지는 부분적으로 또는 전체적으로 경화되고, 접합선은 높은 접합 강도를 나타낸다.
- [0076] 혼합된 에폭시 수지에, 바람직하게는 라미네이션 온도에서 임의의 화학 반응이 개시되지 않아야 하는 대신, 이들은 단지 고온 접합시에 산 또는 산 무수물 기와 반응해야 한다.
- [0077] 본 발명의 접착제의 이점은, 엘라스토머가 사실상 수지와 화학적으로 가교되며; 엘라스토머 자체가 경화제로서 작용하기 때문에 에폭시 수지에 대한 가교제를 첨가할 필요가 전혀 없다는 것이다.
- [0078] 제조 과정의 일부인 건조 중에 일어나는 금속 킬레이트를 사용한 가교의 결과로, 본 발명의 접착제는 현저하게 강성을 나타내며 - 탄성 계수가 증가한다.
- [0079] 놀랍게도, 실온에서의 이러한 가교에도 불구하고, 일반적으로 150℃ 초과 온도에서의 열 활성화는 엘라스토머의 산 및/또는 산 무수물 기와 금속 킬레이트 사이의 개질된 엘라스토머와 에폭시 수지의 가교를 일으켜서, 높은 수준의 접착 및 높은 접합 강도가 얻어지게 한다. 금속 킬레이트는 이러한 제 2의 가교 단계를 방해하지 않

는다.

실시예

[0080] 본 발명을 다수의 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명할 것이나, 이들 실시예는 본 발명을 어떤 방식으로든 제한 하려는 것이 아니다.

[0081] 실시예 1

[0082] 92.5 g의 크라톤TM FG 1901(30중량%의 블록 폴리스티렌 및 약 2중량%의 말레산 무수물을 이용한 말레산 무수물로 개질된 스티렌-에틸렌/부틸렌-스티렌 블록 공중합체), 7.5 g의 바켈라이트TM EPR 191(에폭시 수지), 및 2 g의 알루미늄 아세틸아세톤의 혼합물을 톨루엔 중에서 용해시키고, 용액으로부터 1.5 g/m²의 실리콘처리된 이형지 상으로 코팅시키고, 이 코팅을 110℃에서 15분 동안 건조시켰다. 접착제 층의 두께는 25 μm이었다.

[0083] 실시예 2

[0084] 87.4 g의 크라톤TM FG 1901, 2.6 g의 바켈라이트TM EPR 191(에폭시 수지), 및 10 g의 리갈라이트(Regalite)TM R 1100(이스트먼 제품인, 약 100℃의 연화점을 갖는 수소화된 탄화수지 수지), 및 1.5 g의 알루미늄 아세틸아세톤 네이트의 혼합물을 톨루엔 중에서 용해시키고, 용액으로부터 1.5 g/m²의 실리콘처리된 이형지 상으로 코팅시키고, 이 코팅을 110℃에서 15분 동안 건조시켰다. 접착제 층의 두께는 25 μm이었다.

[0085] 비교예 3

[0086] 92.5 g의 크라톤TM FG 1901(30중량%의 블록 폴리스티렌 및 약 2중량%의 말레산 무수물을 이용한 말레산 무수물로 개질된 스티렌-에틸렌/부틸렌-스티렌 블록 공중합체)과 7.5 g의 바켈라이트TM EPR 191(에폭시 수지)의 혼합물을 톨루엔 중에서 용해시키고, 용액으로부터 1.5 g/m²의 실리콘처리된 이형지 상으로 코팅시키고, 이 코팅을 110℃에서 15분 동안 건조시켰다. 접착제 층의 두께는 25 μm이었다.

[0087] 생성된 접착 테이프를 사용한 FPCB의 접합

[0088] 각 경우에 실시예 1 내지 3에 따라 생성된 접착 테이프 중 하나를 사용하여 2개의 FPCB를 접합시켰다. 이를 위해, 접착 테이프를 170℃에서 폴리이미드/구리 호일 FPCB 라미네이트의 폴리이미드 시트 상으로 라미네이팅시켰다. 후속하여, 추가 FPCB의 제 2의 폴리이미드 시트를 접착 테이프로 접합시키고, 전체 어셈블리를 200℃ 및 1.3 MPa의 압력에서 1시간 동안 가열가능한 버클(Buerkle) 프레스에서 압축하였다.

[0089] 시험 방법

[0090] 상술된 실시예에 따라 생성된 접착 테이프의 특성을 하기 시험 방법으로 조사하였다.

[0091] FPCB와의 T-박리 시험

[0092] 즈위크(Zwick) 제품인 인장 시험기를 사용하여, 상기 기술된 과정에 따라 생성된 FPCB/접착 테이프/FPCB 어셈블리를 180°의 각도 및 50 mm/min의 속도에서 서로로부터 박리시켜, N/cm 단위의 요구되는 힘을 측정하였다. 측정은 20℃ 및 50%의 상대 습도에서 실시되었다. 각각의 측정 값을 3회 측정하였다.

[0093] 5% 신장율에서의 힘

[0094] 그러한 얇고 높은 가요성의 물질을 사용한 경우에 탄성 계수의 측정은 종종 어렵기 때문에, 5% 신장율에서의 힘을 대신에 측정하였다. 이것은 접착제로부터 1 cm 폭 및 10 cm 길이의 접착 스트립을 펀칭시키고, 이것을 인장력 시험기 상에 매달아 수행하였다. 이후, 이 스트립을 300 mm/min의 속도에서 신장시키고, 5% 신장율에서의 힘을 기록하였다. 그 결과를 N/cm으로 기록한다.

[0095] 납연 욕 저항성

[0096] 상기 기술된 과정에 따라 접합된 FPCB 어셈블리를 10초 동안 288℃ 온도에 있는 납연 욕 상에 놓았다. FPCB의 폴리이미드 시트를 팽창시키는 기포의 형성이 없는 경우에 이 접합은 납연 욕에 대해 저항성이 있는 것으로 평가되었다. 기포가 약간이라도 형성되면 이 시험은 실패한 것으로 평가되었다.

[0097] 온도 안정성

[0098] 기술된 T-박리 시험과 유사하게, 상기 기술된 과정에 따라 생성된 FPCB 어셈블리의 한 측을 매달고, 다른 한 측 상에는 500g의 웨이트(weight)를 매달았다. 정적 박리 시험이 70℃에서 수행되었다. 측정된 파라미터는, mm/h로 표시되는 정적 박리 이동이었다.

[0099] 결과:

[0100] 상기 언급된 실시예의 접착제 평가에 있어서, T-박리 시험을 먼저 수행하였다.

[0101] 그 결과가 하기 표 1에 기재되어 있다.

[0102] **표 1**

	T-박리 시험 [N/cm]
실시예 1	8.6
실시예 2	14.8
실시예 3	9.7

[0104] 확인할 수 있듯이, 유사하게 높은 접합강도가 실시예 1 및 3에서 달성되었다.

[0105] 접착 테이프의 온도 안정성을 정적 박리 시험을 이용하여 측정하였는데, 이 값은 하기 표 2에서 확인할 수 있다:

[0106] **표 2**

	70℃에서 T-박리 시험 [mm/h]
실시예 1	4
실시예 2	11
실시예 3	5

[0108] 여기서는 또한 실시예 1과 3 사이에서는 큰 차이가 없었고; 수지 배합된 생성물인 실시예 2에서만 다소 큰 박리가 나타났다.

[0109] 5% 신장율에서의 힘은 하기 표 3으로부터 취해질 수 있다:

[0110] **표 3**

	5% 신장율에서의 힘 [N/cm]
실시예 1	1.4
실시예 2	1.2
실시예 3	0.6

[0112] 킬레이트를 이용한 가교는 접착 스트립을 신장시키는데 필요한 힘을 현저히 증가시켰다.

[0113] 3개의 모든 실시예가 납연 욕 시험을 통과하였다.