	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0143015 (43) 공개일자 2013년12월30일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C09J 7/00</i> (2006.01) <i>C09J 7/02</i> (2006.01) <i>C08J 3/24</i> (2006.01) <i>C08J 5/24</i> (2006.01)		(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(21) 출원번호 10-2013-7006629		(72) 발명자 플라우트 데이비드 제이 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(22) 출원일자(국제) 2011년08월17일 심사청구일자 없음		트수지 세안 엠 일본 158-8583 도쿄 세타가야꾸 2 초메 타마가와다이 33-1
(85) 번역문제출일자 2013년03월15일		(뒷면에 계속)
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/048010		(74) 대리인 김영, 양영준
(87) 국제공개번호 WO 2012/024354 국제공개일자 2012년02월23일		
(30) 우선권주장 PI 2010003937 2010년08월20일 말레이시아(MY)		

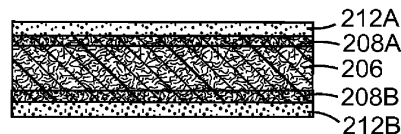
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **저온 경화성 에폭시 테이프 및 그의 제조 방법**

(57) 요약

금속-대-금속 및 금속-대-플라스틱 접합을 형성하기 위해 자동차, 항공우주, 및 전자기기 산업에서 반구조용 접착 테이프로서 유용할 수 있는 저온 경화성 에폭시 테이프가 제공된다. 제공되는 에폭시 테이프는 경화제 층을 포함한다. 경화제 층은 스크립, 스크립을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함한다. 경화제 층은 코팅되고 이어서 용매가 건조된다. 이어서, 에폭시 층이 경화제 층의 상부 및 하부에 라미네이팅된다. 에폭시 테이프는 함께 접합되는 2개의 부품 사이에 배치되고, 이어서 최대 약 110℃의 온도로 가열되어 활성 경화제를 활성화 및 분산시킨다. 반구조용 접합이 형성된다. 또한, 에폭시 테이프의 제조 방법이 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

웅 친 테웅

싱가포르 768923 싱가포르 이순 애비뉴 7 1

리 시양 광

싱가포르 768923 싱가포르 이순 애비뉴 7 1

특허청구의 범위

청구항 1

제1 면(side) 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층 - 상기 경화제 층은

스크림(scrim),

스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및

결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제(latent curative)를 포함함 -;

경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층; 및

경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하는 테이프.

청구항 2

제1항에 있어서, 스크림은 직물, 섬유, 천, 메시 네팅(mesh netting), 또는 부직포 재료를 포함하는 테이프.

청구항 3

제1항에 있어서, 스크림은 전기 전도성인 테이프.

청구항 4

제1항에 있어서, 결합제 층은 고분자량 폴리부틸렌을 포함하는 테이프.

청구항 5

제1항에 있어서, 잠재성 경화제는 이미다졸을 포함하는 테이프.

청구항 6

제5항에 있어서, 잠재성 경화제는 약 120℃ 미만의 온도에서 활성화되는 테이프.

청구항 7

제5항에 있어서, 잠재성 경화제는 약 75℃ 내지 85℃의 온도에서 활성화되는 테이프.

청구항 8

제1항에 있어서, 제1 에폭시 층 및 제2 에폭시 층 중 적어도 하나는 실온에서 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지를 포함하는 테이프.

청구항 9

제8항에 있어서, 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지 중 적어도 하나는 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르를 포함하는 테이프.

청구항 10

제1항에 있어서, 니트릴 부타디엔 고무를 추가로 포함하는 테이프.

청구항 11

제1항에 있어서, 착색제, 산화방지제, 유동 촉진제(flow agent), 점증제(bodying agent), 소광제(flatting agent), 실란 커플링제, 불활성 충전제, 결합제, 발포제, 살균제, 살균제, 계면활성제, 및 가소제 중 적어도 하나를 추가로 포함하는 테이프.

청구항 12

제3항에 있어서, 제1 에폭시 층 또는 제2 에폭시 층 중 적어도 하나와 접촉하는 적어도 하나의 열 접합 필름을 추가로 포함하는 테이프.

청구항 13

스크림을 포함하는 결합제 층 중에 에폭시 수지를 위한 잠재성 경화제를 분산시키는 단계 - 상기 결합제 층은 2 개의 대향 면을 가짐 -;

결합제 층을 건조시키는 단계; 및

결합제 층의 대향 면들 각각에 에폭시 수지를 라미네이팅(laminating)하는 단계를 포함하는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 잠재성 경화제는 약 75℃ 내지 85℃의 온도에서 활성화되는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 결합제 층은 고분자량 폴리아이소부틸렌을 포함하는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 에폭시 수지는 실온에서 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지를 포함하는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지 중 적어도 하나는 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르를 포함하는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법.

청구항 18

에폭시 테이프를 제1 전자 구성요소에 라미네이팅하여 라미네이트(laminate)를 형성하는 단계;

라미네이트에 제2 전자 구성요소를 적용하여 조립체를 형성하는 단계; 및

조립체를 가열하여 에폭시 테이프를 경화시키는 단계를 포함하며,

에폭시 테이프는 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층, 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층, 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하며,

경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함하는, 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 제1 전자 구성요소는 금속 또는 플라스틱을 포함하고 제2 전자 구성요소는 금속 또는 플라스틱을 포함하는, 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 가열하는 단계는 약 110℃ 미만의 온도에서 수행되는, 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 저온 경화성 에폭시 테이프 라미네이트(laminate) 및 그의 제조 및 사용 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 반구조용 접착제가 자동차, 항공우주, 및 전자기기 산업에서 금속-대-금속 접합 및 금속-대-플라스틱 접합을 형성하는 데 사용되고 있다. 전형적으로, 전자기기 산업에서, 반구조용 접착제는 전자 장치 내의 많은 구성요소들을 함께 기계적으로 접합하는 데 사용될 수 있다. 이러한 응용에 전형적으로 이용되는 반구조용 접착제는, 잠재성 경화제(latent curative)를 갖고 예비-접착제 성분들이 승온에 노출될 때 영구적인 접합을 형성할 수 있는 1 부분 또는 2 부분 에폭시 시스템일 수 있다.
- [0003] 반응성 예비-접착제 성분들을 잠재성 경화제와 혼합하고, 이어서 예비-접착제 혼합물을 라이너 상에 코팅함으로써 반구조용 접합 테이프를 제조하는 것이 전형적이다. 선택적으로, 접합 테이프에 추가의 기계적 강도를 제공하기 위하여, 강화 섬유 층 또는 스크림(scrim)이 경화 전에 예비-접착제 혼합물 내에 매설될 수 있다. 전형적으로, 반구조용 접합 테이프를 제조하는 데 사용되는 잠재성 경화제는 약 120℃ 초과 온도에서 활성화된다.

발명의 내용

- [0004] 반구조용 접합 테이프가 전자 장치 내의 구성요소들을 접합시키는 데 사용될 때, 높은 경화 활성화 온도는 전자 장치 내의 민감한 부품들을 손상시킬 수 있다. 더욱이, 종래의 반구조용 접합 테이프는 예비-접착제 혼합물의 코팅시 사용되는 용매와 경화제의 반응으로 인해 제한된 보존 수명을 가질 수 있다. 따라서, 약 120℃보다 더 낮은 온도에서 경화될 수 있고, 종래의 테이프보다 더 긴 보존 수명을 가지며, 전자 장치 내의 구성요소들과 같은 구성요소들을 접합시키는 데 유용할 수 있는 새로운 반구조용 접합 테이프에 대한 필요성이 있다.
- [0005] 일 태양에서, 제1 면(side) 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층 - 상기 경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함함 -; 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층; 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하는 테이프가 제공된다.
- [0006] 다른 태양에서, 스크림을 포함하는 결합제 층 중에 에폭시 수지를 위한 잠재성 경화제를 분산시키는 단계 - 상기 결합제 층은 2개의 대향 면을 가짐 -; 결합제 층을 건조시키는 단계; 및 결합제 층의 대향 면들 각각에 에폭시 수지를 라미네이팅(laminating)하는 단계를 포함하는, 테이프를 제조하는 방법이 제공된다.
- [0007] 또 다른 태양에서, 에폭시 테이프를 제1 전자 구성요소에 라미네이팅하여 라미네이트를 형성하는 단계; 라미네이트에 제2 전자 구성요소를 적용하여 조립체를 형성하는 단계; 및 조립체를 가열하여 에폭시 테이프를 경화시키는 단계를 포함하며, 에폭시 테이프는 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층, 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층, 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하며, 경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함하는, 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법이 제공된다.
- [0008] 본 명세서에서:
- [0009] "경화제 층"은 스크림 및 결합제뿐만 아니라 잠재성 경화제도 포함하는 에폭시 테이프의 층을 말하며;
- [0010] "잠재성 경화제"는 열과 같은 에너지의 공급원에 의해 활성화될 때까지 불활성인 촉매, 예를 들어 아민 촉매를 말하며;
- [0011] "스크림"은 에폭시 접착 테이프를 위한 강화 재료로서 사용될 수 있는 직물 또는 부직포 다공성 재료를 말한다.
- [0012] 상기의 개요는 본 발명의 모든 구현예의 각각의 개시된 실시 형태를 기술하고자 하는 것은 아니다. 도면의 간단한 설명 및 후술되는 상세한 설명이 예시적인 실시 형태를 보다 구체적으로 예시한다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1a 내지 도 1c는 제공되는 에폭시 테이프의 실시 형태의 제조 방법의 순차적인 측면도들이다.
- 도 2는 제공되는 에폭시 테이프의 실시 형태의 측면도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 제공되는 에폭시 테이프를 사용하여 금속-대-금속 접합을 형성하는 방법의 측면도이다.
- 도 4는 열 접합 필름을 포함하는 제공되는 에폭시 테이프의 실시 형태의 측면도이다.
- 도 5는 100℃에서 1분 또는 2분 동안 접합된 알루미늄 피착체들의, 실온에서의, kg/cm² 단위로 측정된 중첩 전단 강도(overlap shear strength; OSS)의 증가 대 시간의 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 하기의 설명에서, 본 발명의 설명의 일부를 이루며 몇몇 구체적인 실시 형태가 예로서 도시되어 있는 첨부 도면을 참조한다. 본 발명의 범주 또는 사상으로 부터 벗어나지 않고 다른 실시 형태가 고려되고 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서, 하기의 상세한 설명은 제한적인 의미로 취해져서는 안 된다.
- [0015] 달리 지시되지 않는 한, 명세서 및 특허청구범위에 사용되는 특징부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수치는 모든 경우 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에 기재된 수치 파라미터는 당업자가 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하여 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 변할 수 있는 근사치이다. 종점(end point)에 의한 수치 범위의 사용은 그 범위 내의 모든 수 (예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함) 및 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다.
- [0016] 제공되는 에폭시 테이프 구조물은 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층을 포함한다. 경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제, 및 결합제 중에 분산된 잠재성 경화제를 갖는다. 경화제 층은 에폭시 테이프를 잠재성 경화제의 활성화 온도보다 더 높은 온도로 가열함으로써 접합이 개시될 때까지 경화제를 포함하는 유일한 층이다. 제공되는 에폭시 테이프 구조물은 또한 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층, 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층, 및 경화제 층의 제2 대향 면 상의 상이한 접착제(경화제 층에 의해 활성화 가능하거나 경화제 층에 의해 활성화 가능하지 않음)만이 있을 수 있다. 이러한 상이한 접착제는 감압 아크릴 접착제, 수분-경화성 또는 방사선-경화성 열경화성 접착제, 또는 실온보다 높은 그러나 경화제 층의 활성화 온도보다 낮은 온도에서 상당한 점성 유동을 갖는 T_g 가 낮은 열경화성 접착제일 수 있다. 일부 다른 실시 형태에서, 제공되는 에폭시 테이프가 경화제 층의 제2 대향 면 상의, 접착제가 아닌 다른 재료를 가질 수 있음이 고려된다.
- [0017] 제공되는 에폭시 테이프 구조물은 에폭시 층 및 경화제를 함유하는 용액을 스크림 상에 코팅하고, 용매를 제거하고, 접합 전에 에폭시 테이프를 보관함으로써 제조되는 유사한 구조물보다 더 긴 보존 수명을 제공한다. 에폭시와의 잠재성 경화제, 특히 낮은 활성화 온도를 갖는 잠재성 경화제의 접촉은, 에폭시 테이프 내에 남아 있을 수 있는 잔류 용매와 잠재성 경화제의 상호작용에 의해 야기되는 에폭시의 느린 경화를 가능하게 할 수 있다. 제공되는 에폭시 테이프는 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층을 가지며, 잠재성 경화제를 함유하는 것은 이 결합제 층이다. 일 실시 형태에서 폴리아이소프렌인 결합제는 경화제와 - 심지어 그의 활성화 온도보다 높은 온도에서 - 반응하지 않는다. 에폭시 층의 적어도 일부는 경화제 또는 잠재성 경화제를 포함하지 않는다. 결합제의 기능은 분산된 잠재성 경화제를 스크림 내에 유지하는 것이다. 에폭시 수지 층들은 건조 후에 경화제 층에 라미네이팅될 수 있다. 생성되는 에폭시 테이프 구조물은, 만약 잠재성 촉매의 활성화 온도를 초과한다면 그 온도에 이를 때까지 에폭시 층 내에 잔류 용매 및 에폭시 층 내에 경화제를 갖지 않을 수 있다. 활성화 후에, 경화제(통상 아민 또는 이미다졸)가 방출되고, 결합제를 통해 그리고 에폭시 층 또는 층들 내로 이동할 수 있으며, 이어서 2개의 접합가능한 기재들 사이에 반구조용 접합을 형성하는 과정을 시작할 수 있다. 에폭시 테이프의 구조물 및 에폭시 테이프를 제조 및 사용하는 방법이 본 명세서에 기술된다.
- [0018] 경화제 층
- [0019] 제공되는 경화성 에폭시 테이프는 스크림을 갖는 경화제 층을 포함한다. 스크림은 임의의 직물, 섬유, 천, 메시 네팅(mesh netting), 또는 당업자에게 잘 알려진 임의의 부직포 재료일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 스크림은 나일론의 연속 필라멘트들을 방사 및 접합시켜 평평하고 매끄러우며 강한 뽀뽀한 천으로 되게 함으로써 제조된 부직포 천일 수 있다. 제공되는 에폭시 테이프를 제조하기에 유용한 전형적인 스크림에는 미국 플로리다주 펜서콜라 소재의 세렉스 어드밴스드 패브릭스, 인크.(Cerex Advanced Fabrics, Inc.)로부터 입수가능한 세렉스(CEREX) 천이 포함된다. 경화제 층은 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는다. 경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 결합제 층은 스크림을 완전히 둘러쌀 수 있다. 표 1은 에폭시 테이프의 다양한 층을 형성하는 데 사용되는 예시적인 화학물질 및 재료를 제공한다. 전형적인 비(ratio), 각각의 재료의 기능, 및 최종 층에 대한 그의 영향이 또한 나타나 있다. 일부 실시 형태에서, 스크림 층은 경화제(후지 카세이 인더스트리즈(Fuji Kasei Industries)로부터 입수가능한 후지큐어(Fujicure) FXR-1020) 및 고 MW 폴리아이소부틸렌 (PIB) (미국 뉴저지주 마운트 올리브 소재의 바스프(BASF)의 오파놀(Oppanol) B200)을 함유할 수 있다. 경화제, FXR-1020은 NH_2

작용기를 갖는 아미노알킬-이미다졸, 및 활성 수소와 함께 2개의 질소 원자를 갖는 환형 아민을 함유한다. 폴리아이소부틸렌은 헵탄 중에 용해되어 용액을 형성할 수 있으며, 이어서 분말 경화제가 이 용액 중에 분산될 수 있다. 경화제가 헵탄 중에 용해되지 않고 그 용매 중에 잘 분산되기 때문에, 헵탄은 적합한 용매이다.

[0020] 폴리아이소부틸렌은 잠재성 경화제 분산제를 위한 결합제로서 작용할 수 있으며, 경화제를 스크립 층에 결합시킬 수 있다. 폴리아이소부틸렌은 또한 경화제의 안정하고 고른 분산의 생성을 도울 수 있으며, 스크립 상에 코팅하기 전에 코팅 혼합물 내의 경화제의 침강을 방지할 수 있다. 폴리아이소부틸렌은 또한 용액의 점도를 변경시켜 코팅 균일성을 도울 수 있다. 폴리아이소부틸렌은 또한 코팅 동안에는 윤활제로서 작용할 수 있으며, 코팅 후 및 건조(용매 제거) 동안에는 스크립과 경화제 사이의 결합제로서 기능할 수 있다.

[0021] 폴리아이소부틸렌이 결합제로서 논의되긴 하지만, 다른 결합제 재료가 사용될 수 있다. 결합제의 중요한 특성은, 결합제가 코팅 동안에 잠재성 경화제의 분산을 도울 수 있으며, 경화제가 함유된 에폭시 테이프의 활성화 때까지 안정한 방법으로 경화제를 지지할 수 있다는 것이다. 추가적으로, 결합제는 활성화된 경화제가 결합제를 통해 그리고 에폭시 수지 내로 용이하게 이동하여 강한 반구조용 접합을 형성하게 할 수 있는 것이 필요하다. 전형적인 결합제에는 잘 알려진 탄성중합체, 예를 들어 천연 또는 합성 고무, 폴리아이소프렌, 부틸 고무, 폴리부타디엔, 스티렌-부타디엔 고무, 니트릴 고무, 에틸렌 프로필렌 고무, 폴리아크릴 고무, 전술된 것들과 같은 특성을 갖는 에틸렌-비닐 아세테이트화 또는 임의의 다른 탄성중합체가 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

[0022] 일부 실시 형태에서, 스크립은 전기 전도성일 수 있다. 예를 들어, 스크립은 니켈-코팅된 탄소 스크립을 포함할 수 있다. 예시적인 니켈-코팅된 탄소 스크립에는 영국 글래스고 소재의 옵티마트, 리미티드(Optimat, Ltd.)로부터 입수가 가능한 옵티마트(OPTIMAT) 203 시리즈 20301 스크립과 같은 탄소 섬유 부직포 스크립이 포함된다. 전도성 스크립을 이용하는 에폭시 테이프는 함께 접합된 2개의 금속 부품의 접지를 가능하게 할 수 있다 - 이는 점 용접(spot welding)에 대한 필요성을 대신한다. 다른 유용한 전도성 스크립은, 예를 들어 전자기 간섭 필터에서 차폐물(shield)로서 유용한 니켈-코팅된 구리 스크립이다.

[0023] 다른 실시 형태에서, 스크립은 융점이 약 140°C - 이는 에폭시 수지 및 경화제를 경화시키는 데 사용되는 접합 온도보다는 높고, 접합되는 임의의 플라스틱에 손상을 일으킬 수 있는 온도보다는 낮은 온도임 - 인 고온 용융 스크립일 수 있다. 부품, 특히 전자 장치 내에 포함된 부품을 개장할 필요성이 있다면, 접합된 부품은 가열되고, 개장 또는 교체를 위해 분해되고, 이어서 냉각되어 접합을 재형성할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 스크립은 열가소성 스크립일 수 있다. 전형적인 열가소성 스크립에는, 의복 제조에 유용하고, 예를 들어 미국 델라웨어주 월밍턴 소재의 듀폰(DuPont)으로부터 입수가 가능한 폴리올레핀 또는 에틸렌 비닐 아세테이트 (EVA) 스크립이 포함된다.

[0024] 경화제

[0025] 제공되는 경화성 에폭시 테이프는 잠재성 경화제를 포함한다. 제공되는 에폭시 테이프에 유용한 잠재성 경화제에는 미세캡슐화된 이미다졸 경화제가 포함된다. 미세캡슐화된 이미다졸 경화제는 잘 알려져 있다. 이들은 다양한 활성화 온도를 가질 수 있다. 일반적으로, 미세캡슐화된 이미다졸은 중합체 코팅 - 이는 미세캡슐화된 이미다졸을 이들이 혼입될 수 있는 수지로부터 절연된 상태로 유지함 - 으로 코팅된다. 약 80°C만큼 낮은 활성화 온도를 가질 수 있는 미세캡슐화된 이미다졸은, 예를 들어 미세캡슐화된 이미다졸과 비스페놀 A 타입 에폭시 수지의 1:2 중량비의 혼합물인, 일본 도쿄 소재의 아사이 카세이 케미칼스(Asahi Kasei Chemicals)로부터 입수가 가능한 노바큐어(NOVACURE) HX3722로서 구매가능하다. 80°C에서 활성화되는 다른 예시적인 잠재성 경화제는 일본 도쿄 소재의 후지 카세이 인더스트리즈로부터 입수가 가능한 후지큐어 FXR 1020이다. 다른 잠재성 촉매가 미국 캘리포니아주 멘로 파크 소재의 란덱 코퍼레이션(Landec Corporation)으로부터 입수가 가능하다. 본 발명의 범주 내의 다른 잠재성 촉매에는 다른 캡슐화된 아민 또는 아민-유도체가 포함된다.

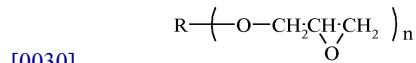
[0026] 다른 적합한 열 활성화 경화 제제(경화제)에는 치환된 이미다졸, 예를 들어 일본 소재의 신코쿠 컴퍼니(Shikoku Company)에 의해 제공되는 바와 같은 2-[메타-[2'-메틸이미다졸릴-(1')]]-에틸-4,6-다이아미노-s-트리아진 (2MZ-A), 2,4-다이아미노-6-[2'-메틸이미다졸릴-(1')]]-에틸-s-트리아진 아이소시아누레이드 부가생성물 (2MA-OK), 및 4,5-다이페닐이미다졸 및 이들의 조합이 포함될 수 있다. 에폭시 수지에 사용하기에 적합한 추가의 열 활성화 경화 제제는 이미다졸 및 치환된 이미다졸의 전이 금속 염 착물, 예를 들어 1-메틸이미다졸/Cu(NO₃)₂·H₂O 착물, 1-벤질이미다졸/Cu(NO₃)₂·H₂O, 1-벤질-2-메틸이미다졸/Cu(NO₃)₂·H₂O, 1-메틸이미다졸/Zn(NO₃)₂·H₂O, 1-메틸이미다졸/Ni(NO₃)₂·H₂O이다. 마지막으로, 에폭시 수지를 위한 열 활성화 경화 제제에는 금

속 이미다졸레이트, 예를 들어 아연 이미다졸레이트 및 구리 이미다졸레이트가 포함될 수 있다.

[0027] 에폭시 층

[0028] 본 발명의 조성물에 유용한 에폭시 수지는 글리시딜 에테르 타입의 것이다. 유용한 수지에는 일반 화학식 I을 갖는 것들이 포함된다:

[0029] [화학식 I]



[0031] 여기서, R은 하나 이상의 지방족, 지환족, 및/또는 방향족 탄화수소 기를 포함하며, 선택적으로 R은 인접한 탄화수소 기들 사이에 적어도 하나의 에테르 결합을 추가로 포함하고, n은 1 초과와 정수이다. 일반적으로, n은 글리시딜 에테르 기의 개수이며, 접착제에 존재하는 화학식 I의 에폭시 수지들 중 적어도 하나에 대하여 1 초과여야 한다. 일부 실시 형태에서, n은 2 내지 4이다(2와 4를 포함함).

[0032] 예시적인 에폭시 수지에는 비스페놀 A, 비스페놀 F, 및 노볼락 수지의 글리시딜 에테르뿐만 아니라 지방족 또는 지환족 다이올의 글리시딜 에테르도 포함된다. 구매가능한 글리시딜 에테르의 예에는 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르(예컨대, 독일 로즈바흐 소재의 헥시온 스페셜티 케미칼스 게엠베하(Hexion Specialty Chemicals GmbH)로부터 상표명 에폰(EPON) 828, 에폰 1001, 에폰 1310 및 에폰 1510으로 입수가 가능한 것들; 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Co.)로부터 상표명 D.E.R.로 입수가 가능한 것들(예컨대, D.E.R. 331, 332, 및 334); 다이니폰 잉크 앤드 케미칼스, 인크.(Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)로부터 상표명 에피클론(EPICLON)으로 입수가 가능한 것들(예컨대, 에피클론 840 및 850) 및 재팬 에폭시 레진즈 컴퍼니, 리미티드(Japan Epoxy Resins Co., LTD.)로부터 상표명 YL-980으로 입수가 가능한 것들); 비스페놀 F의 다이글리시딜 에테르(예컨대, 다이니폰 잉크 앤드 케미칼스, 인크.로부터 상표명 에피클론으로 입수가 가능한 것들(예컨대, 에피클론 830)); 노볼락 수지의 글리시딜 에테르(예컨대, 노볼락 에폭시 수지, 예를 들어 다우 케미칼 컴퍼니로부터 상표명 D.E.N.으로 입수가 가능한 것들(예컨대, D.E.N. 425, 431, 및 438)); 및 난연성 에폭시 수지(예컨대, 다우 케미칼 컴퍼니로부터 입수가 가능한 브롬화 비스페놀 타입 에폭시 수지인 D.E.R. 580)가 포함된다. 일부 실시 형태에서, 2가 페놀을 과량의 에피클로로하이드린과 반응시켜 제조된 것들과 같은 방향족 글리시딜 에테르가 바람직할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 니트릴 고무 개질된 에폭시가 사용될 수 있다(예컨대, 씨브이씨 케미칼(CVC Chemical)로부터 입수가 가능한 켈폭시(KELPOXY) 1341).

[0033] 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르인 유용한 다작용성 글리시딜 에테르 에폭시 수지의 예에는 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 레졸루션 퍼포먼스 프로덕츠(Resolution Performance Products)로부터 입수가 가능한, 상표명 에폰 레진(EPON Resin) 825, 826, 및 828을 갖는 것들; 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 입수가 가능한 D.E.R. 330, 331, 및 332 수지; 및 미국 뉴욕주 브루스터 소재의 반티코(Vantico)로부터 입수가 가능한 아랄다이트(ARALDITE) GY 6008, GY 6010, 및 GY 2600 수지가 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

[0034] 비스페놀 F의 다이글리시딜 에테르인 유용한 다작용성 글리시딜 에테르 에폭시 수지의 예에는 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 레졸루션 퍼포먼스 프로덕츠로부터 입수가 가능한, 상표명 에폰 레진 862 수지를 갖는 것들; 및 미국 미시간주 이스트 랜싱 소재의 헨츠만 케미칼(Huntsman Chemical)로부터 입수가 가능한 아랄다이트 GY 281, GY 282, GY 285, PY 306, 및 PY 307 수지들이 포함되지만 이로 한정되지 않는다.

[0035] 다른 유용한 다작용성 글리시딜 에테르 에폭시 수지에는 분자 내에 평균적으로 2개 초과와 글리시딜 기를 갖는 에폭시 수지들이 포함된다. 글리시딜 에테르 에폭시 수지의 구체적인 예에는, 다작용성 페놀 노볼락-타입 에폭시 수지(페놀 노볼락을 에피클로로하이드린과 반응시킴으로써 합성됨), 크레졸 노볼락 에폭시 수지, 및 비스페놀 A 노볼락 에폭시 수지가 포함된다. 구매가능한 다작용성 글리시딜 에테르 에폭시 수지의 예에는 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 레졸루션 퍼포먼스 프로덕츠로부터 입수가 가능한, 상표명 에폰 1050, 에폰 160, 에폰 164, 에폰 1031, 에폰 SU-2.5, 에폰 SU-3, 및 에폰 SU-8을 갖는 에폭시 수지; 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼로부터 입수가 가능한 "DEN" 시리즈의 에폭시 수지; 및 미국 미시간주 이스트 랜싱 소재의 헨츠만 케미칼로부터 입수가 가능한 택티스(TACTIX) 756, 및 택티스 556 에폭시 수지가 포함된다.

[0036] 일부 실시 형태에서, 에폭시 수지는 분자량이 170 g/mol 이상, 또는 200 g/mol 이상이다. 일부 실시 형태에서, 에폭시 수지는 분자량이 10,000 g/mol 미만, 또는 심지어는 3,000 g/mol 미만일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 수지의 에폭시 당량은 50 g/mol 이상, 또는 100 g/mol 이상의 에폭시 당량일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 수지

의 에폭시 당량은 500 g/mol 미만, 또는 심지어는 400 g/mol 미만의 에폭시 당량일 수 있다.

- [0037] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 조성물의 총 중량을 기준으로 20 중량 퍼센트(wt%) 이상, 25 wt% 이상, 또는 심지어는 30 wt% 이상의 에폭시 수지를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 조성물은 조성물의 총 중량을 기준으로 90 wt% 미만, 75 wt% 미만, 또는 심지어는 60 wt% 미만의 에폭시 수지를 포함한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 문구 "조성물의 총 중량"은 둘 모두의 성분, 즉 베이스 수지 성분 및 촉진제 성분의 총합 중량을 말한다.
- [0038] 에폭시 층은 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지 둘 모두를 함유할 수 있다. 고체 에폭시 수지는 생성되는 경화된-에폭시 층에 안정성을 제공하기 위해 이용될 수 있다. 고체 에폭시 수지에는, 예를 들어 일본 도쿄 소재의 다이이씨 코포레이션(DIC Corporation)으로부터 입수가 가능한, 상표명 에피클론으로 입수가 가능한 비스페놀 A-타입 에폭시 수지가 포함될 수 있다. 액체 에폭시 수지에는 실온에서 액체 상태로 존재해야 하는 유일한 요건을 충족시키는 임의의 에폭시 수지가 포함될 수 있다. 유용한 액체 에폭시 수지에는 당업자에게 잘 알려진 바와 같이 비스페놀 A, 비스페놀 F, 비스페놀, 페놀 노볼락, 및 크레졸 노볼락을 기재로 한 것들이 포함된다. 액체 에폭시 수지의 한 가지 이득은 이들이 점착성(tack)을 증가시킬 수 있다는 것이다. 이들 중의 에폭시 수지는 언어질 코팅 필름의 특수 품질을 개선하기 위한 요건에 따라 단독으로 또는 둘 이상의 요소의 조합의 형태로 사용될 수 있다. 유용한 예시적인 액체 에폭시는 다이이씨 코포레이션으로부터 또한 입수가 가능한 ZX 1059이다.
- [0039] 에폭시 층은 또한 충격 개질제, 증량제, 가공 보조제, 가스제, 점착부여제, 또는 중합체 특성을 개질시키는 것으로 당업자에게 알려진 다른 잘 알려진 첨가제와 같은 다른 특성 개질제를 함유할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 예를 들어 니트릴-부타디엔 고무와 같은 탄성중합체가 에폭시 층의 가공성을 증가시키기 위해 소량으로 첨가될 수 있다.
- [0040] 당업자에게 알려진 바와 같이, 착색제, 산화방지제, 유동 촉진제(flow agent), 점증제(bodying agent), 소광제(flatting agent), 실란 커플링제, 불활성 충전제, 결합제, 발포제, 살진균제, 살균제, 계면활성제, 가스제, 및 다른 첨가제와 같은 보조제가 선택적으로 에폭시 테이프 조성물에 첨가될 수 있다. 첨가제는 또한 무기 충전제 및 유기 충전제 둘 모두와 같이 실질적으로 비반응성일 수 있다. 존재한다면 보조제는 당업계에 알려진 그의 목적에 유효한 양으로 첨가된다.
- [0041] 에폭시 층은 다양한 에폭시 수지, 특성 개질제, 및 보조제를 용매, 예를 들어 메틸 에틸 케톤 중에 용해시킴으로써 제조될 수 있다. 이 용액은 나이프-코팅(knife-coating) 또는 바아-코팅(bar-coating)과 같은 익숙한 방법을 사용하여 실리콘 코팅된 이형지 상에 코팅될 수 있다. 이형 라이너 상의 코팅된 층은 실온 또는 승온에서 건조되어 용매를 제거할 수 있다. 이어서, 코팅 및 건조된 에폭시 층은 하기에 기재되고 예시된 바와 같이 경화제 층에 라미네이팅하는 데 사용될 수 있다.
- [0042] 에폭시 테이프의 제조 방법
- [0043] 에폭시 층은 (도 1b 및 도 1c에 도시된 바와 같이) 스크립 층의 양쪽 면 상에 라미네이팅될 수 있다. 마지막 단계는 에폭시 층이 연화되고 경화제/스크립 층 중에 분산되도록 80℃에서의 열 라미네이션을 포함한다. 이는 균질한 필름을 보장한다.
- [0044] 경화성 에폭시 테이프는 전술되고 도 1a에 도시된 바와 같이 경화제 층을 먼저 제조함으로써 제조될 수 있다. 도 1a는 경화제 층의 제조 방법의 제1 단계의 실시 형태의 개략도이다. 다공성 스크립(102)을 실리콘 이형 라이너(100) 위에 정렬한다. 도 1a의 좌측에 도시된 바와 같이, 용매 중의 잠재성 경화제를 결합제(104) 중에 분산시킨다. 이어서, 라이너(100) 위의 결합제(104)를 함유한 스크립(102)을 콤마 코터(comma coater)(108)를 통해 이동시켜 결합제-경화제(104)를 스크립(102) 중에 분산시킨다. 콤마 코터(108)를 통해 가공된 후에, 라이너(100) 상의 스크립-결합제 분산물(106)이 생성된다. 이 스크립-결합제 분산물(106)을 승온에서 건조시켜 코팅 용매 및 임의의 다른 휘발성 물질을 제거한다.
- [0045] 별도로, 일 실시 형태에서, 고체 에폭시 수지, 액체 에폭시 수지, 특성 개질제 및 보조제를 적절한 용매 중에 용해시켜 용액을 형성하고, 이어서 이 용액을 제1 이형 라이너(110A) 상에 코팅함으로써 제1 에폭시 층을 생성한다. 용매 제거 후, 그 결과물은 도 1b에 도시된 바와 같이 제1 이형 라이너(110A) 상에 코팅된 제1 에폭시 층(112A)이다. 이어서, 이형 라이너(100) 상의 스크립-결합제 분산물(106)을 압력 롤러를 사용하여 제1 이형 라이너(110A) 상의 제1 에폭시 층(112A)에 라미네이팅한다. 라미네이션 후에, 추가의 가공을 위해 이형 라이너(100)를 제거한다. 그 결과물은 제1 에폭시 층(112A)에 라미네이팅된 스크립-결합제 분산물(106)을 포함하는, 제1 이형 라이너(110A) 상의 라미네이트이다. 스크립-결합제 층(106)의 중첩 부분(108A)은 제1 에폭시 층

(112A) 내로 매설되지만 에폭시 층(112A)을 관통하지는 않는다.

[0046] 일 실시 형태에서, 제1 에폭시 층(112A)에 대한 것과 유사한 방법으로 제2 에폭시 층을 생성하여, 제2 이형 라이너(110B) 상에 제2 에폭시 층(112B)을 생성한다. 도 1c는 도 1b에서 제조된 생성물과 제2 이형 라이너(110B) 상의 제2 에폭시 층(112B)의 라미네이션을 도시하고 있다. 이어서, 에폭시 테이프를 제1 기재에 라미네이팅하기 전에 제1 이형 라이너(110A)를 제거한다.

[0047] 도 2는 제공되는 경화성 에폭시 테이프의 실시 형태의 도시이다. 도시된 에폭시 테이프는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 방법으로 생성된 생성물이며, 이때 라이너가 제거되어 있다. 이 실시 형태는 한쪽 면에서는 제1 에폭시 층(212A)에, 그리고 반대편 면에서는 제2 에폭시 층(212B)에 라미네이팅된 스크림-결합제 분산물(206)을 포함한다. 스크림-결합제 분산물(206)은 제1 에폭시 층(212A) 및 제2 에폭시 층(212B) 내로 약간 침투하여, 각각 제1 에폭시 층(212A) 및 제2 에폭시 층(212B) 내로 약간 침투하는 작은 구역(208A, 208B)이 존재하게 한다.

[0048] 에폭시 테이프의 사용 방법

[0049] 경화성 에폭시 테이프의 사용 방법의 실시 형태가 도 3a 및 도 3b에 도시되어 있다. 도 3a는 한쪽 면에서는 제1 금속 기재(320A)에, 그리고 다른 면에서는 제2 금속 기재(320B)에 라미네이팅된, 도 2a로부터의 경화성 에폭시 테이프를 도시하고 있다. 제1 금속 기재(320A) 및 제2 금속 기재(320B)는 전자 장치 내의 금속 구성요소일 수 있다. 도 3a에서, 스크림-결합제 분산물(306)(여기서, 스크림은 전기 전도성일 수 있음)은 제1 에폭시 층(312A) 및 제2 에폭시 층(312B) 둘 모두 내로 약간 침투한다.

[0050] 이어서, 도 3a에 도시된 예비-접합된 물품(에폭시 테이프 + 2개의 금속 기재)을, 스크림-결합제 분산물(306) 내의 잠재성 경화제를 활성화하는 데 필요한 온도보다는 높지만 접합될 기재를 포함하는 전자 장치에 상당한 손상을 일으킬 수 있는 온도보다는 낮은 온도로 가열한다. 전형적으로, 예비-접합된 물품은 1 내지 5분의 기간 동안 약 110℃ 미만의 온도로 가열된다. 이어서, 활성화된 경화제가 에폭시 수지 층으로 분산되고 경화가 진행됨에 따라 실온에서 경화가 진행된다. 생성되는 접합된 물품이 도 3b에 도시되어 있다. 도 3b에 도시된 실시 형태에서, 제1 금속 기재(320A)가 제2 금속 기재(320B)에 접합된다. 제1 에폭시 층(312A) 및 제2 에폭시 층(312B)은 이제 스크림-결합제 분산물(306) 내로 경화되었으며, 금속 기재(320A) 및 금속 기재(320B) 둘 모두에 대해 구조적 접합을 형성하였다.

[0051] 경화에 필요한 열의 양 및 사용되는 경화제의 양은, 사용되는 특정 경화성 조성물 및 경화된 생성물의 원하는 응용에 따라 달라질 것이다. 본 발명의 조성물을 경화시키기에 적합한 열 공급원에는 유도 가열 코일, 고온 바아 접합기, 오픈, 고온 플레이트, 히트 건(heat gun), 레이저를 비롯한 적외선(IR) 공급원, 마이크로파 공급원 등이 포함된다.

[0052] 열 접합 필름

[0053] 제공되는 에폭시 테이프 구조물의 에폭시 층들 중 하나에 열 접합 필름이 라미네이팅될 수 있다. 열 접합 필름 층은 금속 구성요소를 플라스틱 구성요소에 접합할 때 사용될 수 있다. 에폭시 테이프가 열 접합 필름을 포함할 때, 열 접합 필름 층은 플라스틱 구성요소에 인접하게 배치될 수 있으며, (에폭시 테이프의 반대편 면 상의) 에폭시 층은 금속 구성요소에 인접할 수 있다. 제공되는 에폭시 테이프 구조물에 유용할 수 있는 예시적인 열 접합 에폭시 테이프는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠(3M)으로부터 입수가 가능한 쓰리엠 접합 필름(3M BONDING FILM) 790A이다. 쓰리엠 접합 필름 790A는 다양한 기재에 대해 우수한 접착력을 나타내는, 고 내열성이고 가요성이며 열은 색상의 열가소성 접착 접합 필름이다.

[0054] 도 4는 에폭시 테이프 구조물의 실시 형태의 도시이며, 이 에폭시 테이프 구조물은 한쪽 면에서(이러한 도시에서, 제2 에폭시 층(412B)을 갖는 면에서) 열 접합 테이프(420)로 라미네이팅되어 있다. 그 결과물은 한쪽 면에서는 제1 에폭시 층(412A)이, 그리고 다른 면에서는 제2 에폭시 층(412B)이 옆에 위치하는 스크림-결합제 분산물(406)을 포함하는, 도 4에 도시된 물품이다. 다른 도시된 실시 형태에서와 같이, 스크림-결합제 분산물(406)이 제1 에폭시 층(412A) 및 제2 에폭시 층(412B) 내로 약간 침투하는 작은 구역들(각각, 408A 및 408B)이 존재한다.

[0055] 본 발명의 목적 및 이점이 하기의 실시예에 의해 추가로 예시되지만, 이들 실시예에 언급된 특정 재료 및 그의 양뿐만 아니라 다른 조건 및 상세 사항도 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0056] 실시예

[0057] [표 1]

재료

층	명칭	성분	전형적인 비	목적	증가에 의해 예측되는 결과
에폭시 층	에피클론 1055	고체 에폭시	50	필름을 형성하기 위한 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르 (DGEBA) 에폭시	필름의 안정성 증가, 수명 증가
	ZX1059	액체 에폭시	50	점착성을 제공하기 위한 DGEBA 에폭시	점착성 증가, 경화 동안 유동 증가, 수명 감소
	니폴(NIPOL) 1001	NBR 고무	8	단일 필름을 가능하게 하기 위한 탄성중합체	강도 감소, 가공성 증가
	A-187	실란 커플링제	1	금속에 대한 OLSS 증가	금속에 대한 접착력 증가
	메틸 에틸 케톤	메틸 에틸 케톤	100	용매	
스크림 층	세렉스 (75 um)	부직포 스크림	50 (10 g/m ²)	프레임워크(framework) 및 가공성 제공	밀도의 증가는 OLSS를 낮출 것임
	FXR1020	잠재성 경화제	100 (20 g/m ²)	저온 경화제	소정의 임계치에 이를 때까지 OLSS 증가
	옵파놀 B200	폴리아이소부틸렌 고무	10 (2 g/m ²)	경화제의 안정적인 분산을 가능하게 함, 유동, 매크러클 제어. 스크림 상의 경화제 및 라이너 상의 스크림을 위한 결합체로서 작용.	점도 증가

[0058]

[0059] 시험 방법

[0060] 중첩 전단 접착력 시험 방법(OLSS)

[0061] 2.5 cm 폭 × 10.2 cm 길이의 알루미늄의 시험 패널을 중첩 전단 접착력을 평가하는 데 사용하였다. 패널의 접합 표면을, 쓰리엠 스카치-브라이트(3M SCOTCH-BRITE) 7447 수세미(밤색 색상)를 사용해 가볍게 문질러 벗겨지게 하고 이어서 아이소프로필 알코올 와이프(wipe)를 사용하여 임의의 벗겨진 부스러기를 제거함으로써 세정하였다. 이어서, 접착제의 비드(bead)를 에지로부터 약 6.4 mm (0.25 인치)에, 시험 패널의 하나의 단부를 따라 분배하였다. 패널들을 이들의 길이를 따라 면 대 면(face to face)으로 함께 결합시켜 대략 1.3 cm 길이 및 2.5 cm 폭 (0.5 인치 × 1 인치)의 중첩 접합 영역을 제공하였다. 2개의 시험 패널을 함께 결합시키기 전에 소량의 0.2 mm (0.008 인치) 직경의 고체 유리 비드를 접착제 상에 뿌림으로써 균일한 접합 라인 두께를 제공하였다. 접합된 시험 패널 샘플을 23℃(실온)에 48시간 이상 동안 체류되게 하여 접착제의 완전한 경화를 보장하였다. 샘플을 22℃에서 2.5 mm/min (0.1 인치/분)의 분리 속도로 피크 중첩 전단 강도에 대해 시험하였다. 기록된 값은 3개의 샘플의 평균을 나타낸다.

[0062] 강도 증가 속도 시험 방법

[0063] 10.2 cm 길이 × 2.5 cm 폭 × 1.6 mm 두께(4 인치 × 1 인치 × 0.063 인치)인 6개의 알루미늄 시험 패널을 하기의 수정을 갖고서 '중첩 전단 접착력 시험 방법'에 기술된 바와 같이 세정하고 접합시켰다. 직경이 0.08 내지 0.13 mm (0.003 내지 0.005 인치)인 스페이서 비드(spacer bead)를 사용하여 접합 라인 두께를 제어하였다. 접합된 시험 패널을 실온(23℃)에 유지하고, 접합이 이루어진 시간으로부터 주기적인 간격으로 중첩 전단 강도에 대해 평가하였다.

[0064] 실시예 1

[0065] 경화성 에폭시 필름은 100 cm²당 0.21 g의 경화제(FXR 1020) 및 0.41 g의 에폭시(동일한 중량비의 에피클론 2055와 ZX 1059의 조합)를 갖는 경화제/스크림 층을 포함하였다. 사용된 다른 재료들은 표 1에 나타나 있다. 스크림의 밀도는 100 cm²당 0.1 g이었다. 스크림은 75 μm 메시를 갖는 부직포 스크림인 세렉스였으며, 결합제는 옵파놀 B200 폴리아이소프렌 고무였다. 분말 경화제를 관찰할 수 있었지만, 실온에서 1개월 보관 후, 경화제는 에폭시 매트릭스 중에 용해되었으며 약간의 점착성을 상실하였다.

[0066] 알루미늄에 대한 중첩 전단 강도를 측정하였으며, 그 결과가 하기 표 2에 나타나 있다. 이 특정 경화제에 대해 권장되는 경화 온도 및 시간은 30분 동안 80℃였지만, 이 시스템에서 OLSS는 단지 100℃에서 1시간 동안 경화되었을 때의 것의 62%에 도달했을 뿐이었다. 이는, 경화제가 균일하게 분산된 1-부분 에폭시 페이스트와는 대조적으로, 경화제가 스크립 상에 분산되고 확산이 제한되는 상기 필름의 비균질 시스템으로 인한 가능성이 가장 높았다. 스크립 상에의 분산성에 대한 추가의 연구는 더 낮은 온도 및 더 짧은 경화 시간에서의 더 우수한 OLSS 특성으로 이어질 수 있다.

[0067] 동일한 경화제를 사용하는 (미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠으로부터 입수가능한) EW2050의 1-부분 에폭시 시스템에서는, 이 경화제를 채용하는 시스템이 열 촉발 특성, 즉 접착제가 어떤 임계치 온도 및 시간을 초과하여 부분적으로 경화되고 실온에 방치된 후, 접착력이 이 "방치 기간" 동안 증가하는 특성을 나타내는 것으로 밝혀졌다. 0.13 MPa에서 열 접합기를 사용하여 100℃에서 1분 및 2분 동안 접합된 알루미늄 피착체에 대한 중첩 전단 강도에 의해 측정된 접착력 증가가 도 5에 나타나 있다. 100℃에서 2분 동안 접합된 샘플의 경우, 초기 OLSS는 60 kg/cm²였으며, 실온에서 120시간 동안 방치한 후, OLSS는 87 kg/cm²로 증가하였다. 이러한 증가는 EW2050 1-부분 열경화성 에폭시 접착제에 대해 관찰된 것만큼 급격하지는 않았으며, 이는 경화제의 불균일한 분산 및 접합 공정 동안의 에폭시 매트릭스 내로의 경화제의 제한된 확산의 결과일 가능성이 가장 높다. 이러한 증가는, 가열 공정 동안 에폭시 매트릭스 내에서의 -OH 기의 발생, 및 방치 기간 동안 촉매로서 3차 아민을 사용하는 -OH 기와 에폭시 기의 연속된 반응으로부터 기인할 수 있다.

[0068] 필름의 보존 수명을 확인하기 위하여, 예시적인 에폭시 필름을 실온에서 30일 동안 보관 후에 100℃에서 1시간 동안 경화시켰다. 샘플을 실온에서 30일 동안 유지했을 때 OLSS는 115 kg/cm²로부터 106 kg/cm²로 감소하였다(표 2).

[0069] [표 2]

실시에 1의 중첩 전단 강도

오븐 경화를 위한 온도 및 시간	Al에 대한 OLSS (kg/cm ²)
30 분 동안 80℃	71
1 시간 동안 80℃	92
30 분 동안 100℃	104
1 시간 동안 100℃	115
실온에서 30 일 보관 후에 1 시간 동안 100℃	106

[0070]

[0071] 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백하게 될 것이다. 본 발명은 본 명세서에 기재된 예시적인 실시 형태 및 실시예에 의해 부당하게 제한되는 것으로 의도되지 않으며, 그러한 실시예 및 실시 형태는 단지 예로서 제시되고, 본 발명의 범주는 이하의 본 명세서에 기재된 특허청구범위에 의해서만 제한되는 것으로 의도됨을 이해하여야 한다. 본 명세서에 인용된 모든 참고 문헌은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0072] 이하는 제공되는 저온 경화성 에폭시 테이프 및 그의 제조 방법의 예시적인 실시 형태이다.

[0073] 실시 형태 1은 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층 - 상기 경화제 층은 스크립, 스크립을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함함 -; 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층; 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하는 테이프이다.

[0074] 실시 형태 2는 스크립은 직물, 섬유, 천, 메시 네팅, 또는 부직포 재료를 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.

[0075] 실시 형태 3은 스크립은 전기 전도성인, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.

[0076] 실시 형태 4는 결합제 층은 고분자량 폴리부틸렌을 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.

[0077] 실시 형태 5는 잠재성 경화제는 이미다졸을 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.

[0078] 실시 형태 6은 잠재성 경화제는 약 120℃ 미만의 온도에서 활성화되는, 실시 형태 5에 따른 테이프이다.

[0079] 실시 형태 7은 잠재성 경화제는 약 75℃ 내지 85℃의 온도에서 활성화되는, 실시 형태 5에 따른 테이프이다.

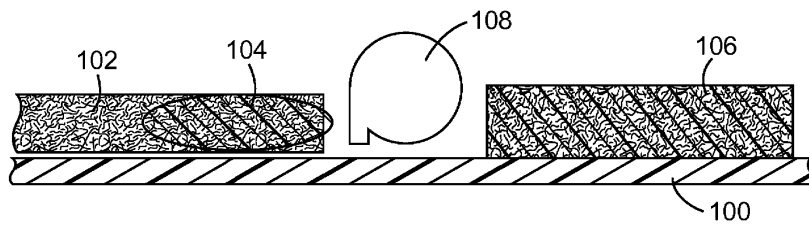
[0080] 실시 형태 8은 제1 에폭시 층 및 제2 에폭시 층 중 적어도 하나는 실온에서 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시

수지를 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.

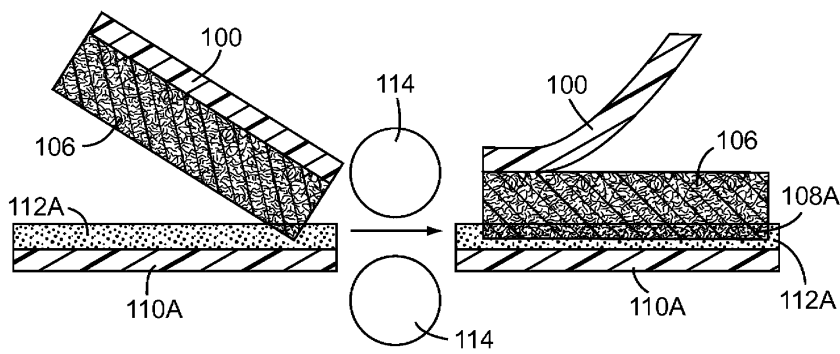
- [0081] 실시 형태 9는 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지 중 적어도 하나는 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르를 포함하는, 실시 형태 8에 따른 테이프이다.
- [0082] 실시 형태 10은 니트릴 부타디엔 고무를 추가로 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.
- [0083] 실시 형태 11은 착색제, 산화방지제, 유동 촉진제, 점증제, 소광제, 실란 커플링제, 불활성 충전제, 결합제, 발포제, 살진균제, 살균제, 계면활성제, 및 가소제 중 적어도 하나를 추가로 포함하는, 실시 형태 1에 따른 테이프이다.
- [0084] 실시 형태 12는 제1 에폭시 층 또는 제2 에폭시 층 중 적어도 하나와 접촉하는 적어도 하나의 열 접합 필름을 추가로 포함하는, 실시 형태 3에 따른 테이프이다.
- [0085] 실시 형태 13은 스크림을 포함하는 결합제 층 중에 에폭시 수지를 위한 잠재성 경화제를 분산시키는 단계 - 상기 결합제 층은 2개의 대향 면을 가짐 -; 결합제 층을 건조시키는 단계; 및 결합제 층의 대향 면들 각각에 에폭시 수지를 라미네이팅하는 단계를 포함하는, 에폭시 테이프를 제조하는 방법이다.
- [0086] 실시 형태 14는 잠재성 경화제는 약 75℃ 내지 85℃의 온도에서 활성화되는, 실시 형태 13에 따른 에폭시 테이프를 제조하는 방법이다.
- [0087] 실시 형태 15는 결합제 층은 고분자량 폴리이소부틸렌을 포함하는, 실시 형태 13에 따른 에폭시 테이프를 제조하는 방법이다.
- [0088] 실시 형태 16은 에폭시 수지는 실온에서 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지를 포함하는, 실시 형태 13에 따른 에폭시 테이프를 제조하는 방법이다.
- [0089] 실시 형태 17은 고체 에폭시 수지 및 액체 에폭시 수지 중 적어도 하나는 비스페놀 A의 다이글리시딜 에테르를 포함하는, 실시 형태 16에 따른 에폭시 테이프를 제조하는 방법이다.
- [0090] 실시 형태 18은 에폭시 테이프를 제1 전자 구성요소에 라미네이팅하여 라미네이트를 형성하는 단계; 라미네이트에 제2 전자 구성요소를 적용하여 조립체를 형성하는 단계; 및 조립체를 가열하여 에폭시 테이프를 경화시키는 단계를 포함하며, 에폭시 테이프는 제1 면 및 제2 대향 면을 갖는 경화제 층, 경화제 층의 제1 면 상에 배치된 제1 에폭시 층, 및 경화제 층의 제2 면 상에 배치된 제2 에폭시 층을 포함하며, 경화제 층은 스크림, 스크림을 적어도 부분적으로 둘러싸는 결합제 층, 및 결합제 층 중에 분산된 잠재성 경화제를 포함하는, 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법이다.
- [0091] 실시 형태 19는 제1 전자 구성요소는 금속 또는 플라스틱을 포함하고 제2 전자 구성요소는 금속 또는 플라스틱을 포함하는, 실시 형태 18에 따른 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법이다.
- [0092] 실시 형태 20은 가열하는 단계는 약 110℃ 미만의 온도에서 수행되는, 실시 형태 19에 따른 전자 장치 상에 에폭시 테이프를 사용하는 방법이다.
- [0093] 제공되는 저온 경화성 에폭시 테이프 및 그의 제조 방법의 바람직한 실시 형태의 전술한 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었다. 본 발명의 많은 변경 또는 수정이 위의 교시에 비추어 가능하기 때문에, 모든 것을 망라한 것으로 의도되거나 본 발명을 개시된 정확한 형태로 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 모든 그러한 변경 및 수정은 본 발명의 범주 내에 있다. 본 명세서에 기술된 실시 형태는, 본 발명의 원리 및 그의 실질적인 응용을 최선으로 설명하고, 이로써 당업자가 본 발명을 다양한 실시 형태로, 그리고 그의 고려되는 특정 용도에 맞는 바와 같은 다양한 변경을 갖고서 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 선택되고 기술되었다. 본 발명의 범주는 본 명세서에 첨부된 특허청구범위가 법적으로 그리고 공정하게 합치되는 최대 폭에 따라 해석될 때 그 특허청구범위에 의해 한정되는 것으로 의도된다.

도면

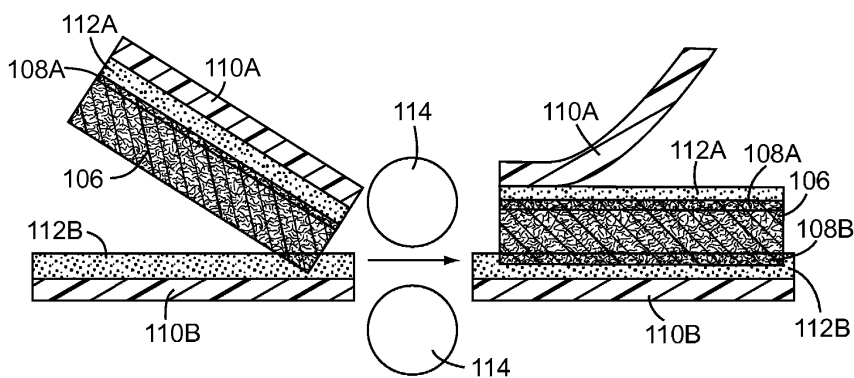
도면1a



도면1b



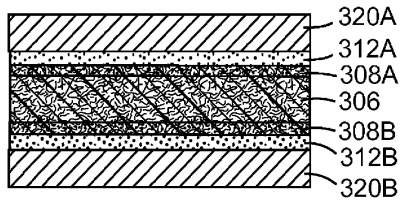
도면1c



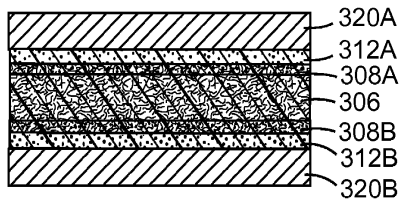
도면2



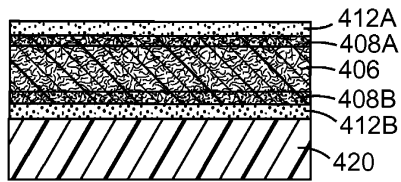
도면3a



도면3b



도면4



도면5

