

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. C08G 59/40 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월22일 10-0581340 2006년05월11일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7007676	(65) 공개번호	10-2003-0061426
(22) 출원일자	2003년06월09일	(43) 공개일자	2003년07월18일
번역문 제출일자	2003년06월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2001/011072	(87) 국제공개번호	WO 2002/50155
국제출원일자	2001년12월17일	국제공개일자	2002년06월27일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,
 EP 유럽특허 : 독일, 프랑스, 영국,

(30) 우선권주장	JP-P-2000-00383380	2000년12월18일	일본(JP)
	JP-P-2001-00058696	2001년03월02일	일본(JP)

(73) 특허권자 코니시 가부시키키가이샤
 일본국 오사카후 오사카시 주오구 도쇼마치 1초메 6방 10고

(72) 발명자 엔도타케시
 일본국야마가타켄요네자와시쵸난4쵸메3-16야마가타타이카쿠고카쿠부
 키노코분시고카쿠가나이

산다후미오
일본국교토후교토시사쿄쿠요시다혼마치쿄토타이카쿠카이카쿠잉고카쿠
켄큐카코분시카카쿠센코나이

호리이히사카즈
일본국오사카후오사카시츠루미쿠츠루미4쵸메7-9코니시가부시키키가이
샤오사카켄큐쇼나이

스즈키켄타로
일본국오사카후오사카시츠루미쿠츠루미4쵸메7-9코니시가부시키키가이
샤오사카켄큐쇼나이

마츠우라노부키
일본국오사카후오사카시츠루미쿠츠루미4쵸메7-9코니시가부시키키가이
샤오사카켄큐쇼나이

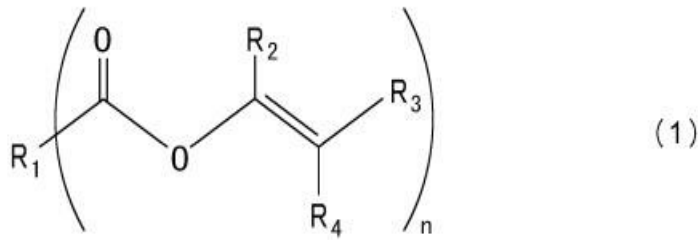
(74) 대리인 이주기
 이순노

심사관 : 신귀임

(54) 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물

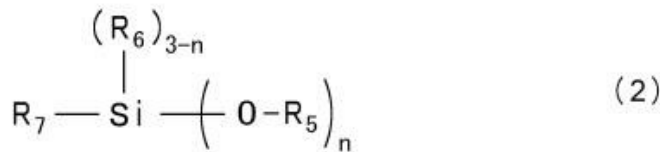
요약

본 발명은 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 관한 것으로, 하기 화학식(1)로 나타나는 카르본산 비닐에스테르 화합물과 하기 화학식(2)로 나타나는 유기기중에 에폭시기를 갖는 실릴 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종 이상의 화합물과, 케티민 화합물과 옥사졸리딘 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종 이상의 화합물과, 에폭시수지를 함유하는 것을 특징으로 하며, 이와 같은 구성을 가지는 조성물은 숙경화성을 손상시키는 일없이, 저장 안정성도 우수하다는 특성을 가진다는 우수한 효과를 가지는 발명이다.



R₁, R₂, R₃, R₄: 수소원자 또는 유기기이고, R₁, R₂, R₃, R₄는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



R₅, R₆: 알킬기이고, R₅, R₆은 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

R₇: 에폭시기를 가지는 유기기

n: 1~3의 정수

색인어

1액 습기경화형 에폭시수지 조성물, 케티민 화합물, 실릴에스테르 화합물

명세서

기술분야

본 발명은 우수한 경화특성과 양호한 저장안정성을 양립시킨 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 우수한 경화특성과 양호한 저장 안정성을 양립시켜, 1액 상온경화형 에폭시계 접착제, 1액 상온경화형 에폭시계 퍼티(putty)재, 1액 상온경화형 에폭시계 도료, 1액 상온경화형 에폭시계 코팅재, 1액 상온경화형 에폭시계 포팅(potting)재로서 매우 적합한 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 관한 것이다.

배경기술

에폭시수지 조성물은 물리적 강도나 접착성이 우수하고, 접착제, 퍼티(putty)재, 도료나 코팅재로서 널리 이용되어 왔다. 종래의 에폭시수지 조성물은 반응성이 높은 아민 화합물을 경화제로서 사용하였기 때문에, 에폭시수지와 경화제 성분을 사용하기 직전에 혼합하는 2액형이었다. 그러나, 2액형 에폭시수지 조성물은 계량이나 혼합 등의 작업을 필요로 하므로 작업성이 뒤떨어지고, 그 번잡함으로 인해 계량실수나 혼합불량이라는 여러 문제도 안고 있다. 2액형의 것은 혼합에 의해 화학반응이 시작되기 때문에 사용 가능한 시간이 한정된다는 결점도 있다.

이 때문에, 1액화한 에폭시수지 조성물에 대한 연구가 여러 번 이루어졌고, 케티민(ketimine) 화합물이나 옥사졸리딘(oxazolidine) 화합물을 중심으로 한 습기분해형 잠재성 경화제를 이용하는 1액형 에폭시수지 조성물에 관한 기술은 다수 공지되어 있다. 그 중에서도 공업적 견지에서 볼 때, 특히 카르보닐 화합물로서 메틸이소부틸케톤에서 얻어지는 케티민 화합물을 이용하는 1액형 에폭시수지 조성물에 관한 여러 기술이 개시되어 있다.

케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물은 에폭시수지와 이소시아네이트 말단의 우레탄 프리 폴리머의 잠재성 경화제로서 널리 알려져 있다. 이하에서는 이들 잠재성 경화제로서의 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물과 에폭시수지를 배합한 조성물의 반응 메커니즘에 관하여 설명된다. 먼저, 1단계 반응으로서 케티민 화합물은 공기중의 습기와 반응하고, 분해되어 활성수소를 가지는 1급 아민 화합물을 생성한다. 또한, 옥사졸리딘 화합물은 공기중의 습기에 의해 2급 아미노 알코올을 생성한다. 따라서, 1단계 반응은 잠재성 경화제가 수분에 의해 분해되는 반응이다. 이어서, 2단계 반응으로서, 이 생성된 활성수소를 가지는 아민 화합물은 에폭시수지와 반응한다. 이러한 메커니즘에 의해 에폭시수지 조성물은 경화된다. 따라서, 2단계 반응은 분해된 잠재성 경화제와 에폭시수지가 화학반응을 하는 프로세스이다. 즉, 이들 잠재성 경화제와 에폭시수지를 배합한 조성물의 반응 메커니즘은 잠재성 경화제와 수분과의 반응 및 아민 화합물과 에폭시수지와의 반응이라는 2단계 반응으로 이루어진다. 이 2개의 프로세스에 있어서 이 잠재성 경화제와 에폭시수지를 배합한 조성물에 있어 가장 중요한 것은 ① 잠재성 경화제, 예를 들어 케티민 화합물의 가수분해 속도가 빠르면 빠를수록 속경화성(quick curability)이 얻어진다는 것이며, ② 가수분해에 의해 생긴 아민 화합물의 반응성이 클수록 속경화성 및 고강도의 물성이 얻어지기 쉽다는 것이다. 그렇지만, 가수분해가 빠른 케티민 화합물을 이용하면, 1액 에폭시수지의 제조시 또는 저장중에 케티민 화합물이 분해되기 쉽고, 그 때문에 양호한 저장 안정성을 얻는 것이 어렵게 된다. 따라서 저장 안정성을 고려하여, 에폭시수지에 대한 반응성이 높은 아민 화합물로부터 얻어지는 가수분해성이 낮은 케티민 화합물을 이용하는 방법에 의지할 수밖에 없는 것이 종래 기술의 한계였다. 이와 같이, 속경화성의 향상을 도모하면, 저장 안정성을 손상시킨다는 딜레마가 존재하기 때문에, 지금까지 케티민 화합물과 에폭시수지를 배합한 조성물에 있어, 속경화성과 저장 안정성을 동시에 가지게 하는 기술은 전혀 개시되지 않았다.

최근에는, 국제 공개공보 WO 98/31722에서, 입체 장애가 있는 카르보닐 화합물로부터 얻어지는 특정한 케티민 화합물을 이용함으로써 저장 안정성을 향상시키는 기술이 개시된 바 있다. 여기에서의 케티민 화합물은 그 입체구조로 인해 가수분해성을 나타내는 부위에 수분이 접촉하기 어렵게 되어, 낮은 가수분해성을 가진다. 그 때문에, 저장 안정성은 좋지만, 속경화성등의 경화 특성이 뒤떨어진다는 종래로부터의 난점이 있어 왔다. 즉, 여기에서의 케티민 화합물을 이용하는 경우, 에폭시수지 조성물의 경화가 진행되기 어려워, 초기 접착강도나 기계적 강도의 증가가 느리게 이루어진다는 문제점을 가지고 있다. 사용 가능한 물성을 얻을 수 있기까지 장시간의 양생이 필요하므로, 실용적이지 못했다. 따라서, 이 기술에 의해서도 실용적인 경화 특성과 저장 안정성을 모두 가지게 하지는 못했다. 즉, 종래 기술의 연장선상의 기술 수단에 불과한 것이었다.

이렇게, 잠재성 경화제인 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물과 에폭시수지를 배합한 조성물에 있어, 속경화성과 저장 안정성을 모두 가지는 조성물을 찾아낸다면, 이들을 이용하는 접착제, 퍼티재, 도료, 코팅재, 포팅재 등의 기본 기술이 되기 때문에 산업상 유용성은 훨씬 증대된다.

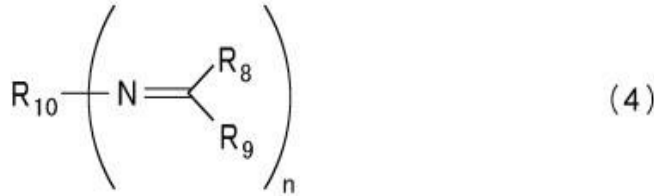
이와 같은 관점에서, 본 발명의 목적은 경화성을 손상시키지 않고, 저장 안정성이 현격하게 우수하다는 상반되는 성능을 모두 가지며, 또한 심부(深部) 경화성에도 뛰어난, 상온에서 경화 가능한 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명자들은 상기 목적을 달성하기 위해 예의연구를 반복한 결과, 카르보산 비닐에스테르 화합물 또는 에폭시기를 갖는 실란 화합물과, 케티민 화합물 또는 옥사졸리딘 화합물을 함유하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물이, 현격하게 우수한 저장 안정성을 나타냄을 알아냈다. 공기중의 습기에 의해 가수분해되어 아민 화합물을 생성하는 케티민 화합물 또는 옥사졸리딘 화합물을 함유하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 카르보산 비닐에스테르 화합물 또는 에폭시기를 갖는 실릴 화합물을 배합하는 때에, 접착성이나 기계적 강도의 증가와 같은 경화성의 손상없이, 저장 안정성이 더욱 향상된다는



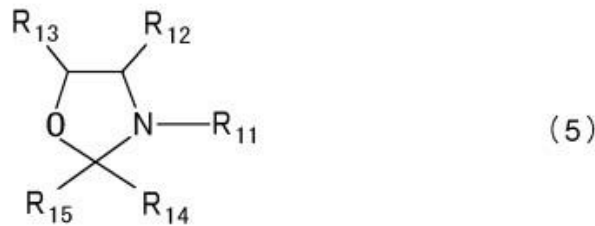
R₈, R₉:알킬기이고, R₈, R₉는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.



R₁₀:아민 화합물의 1급 아미노기를 제거한 잔기

R₈, R₉:알킬기이고, R₈, R₉는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

n:1이상의 정수



R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅: 수소원자 또는 유기기

여기에서의 에폭시기를 가지는 실릴 화합물이란, 상기 화학식(2)로 표시되는 가수분해성의, Si원자와 O원자의 결합으로 된 가수분해성의 알콕시 실릴기와 에폭시기를 가지는 화합물을 말한다. 이 알콕시 실릴 부위는 물과 탈알콕반응을 일으켜 물을 소비한다. 실릴 화합물은 저장중에는, 조성물의 계(系)중에 들어오는 약간의 물과, 케티민 화합물보다 빨리 반응함으로써, 물을 소비하여 케티민 화합물의 가수분해를 방지한다. 저장중에 케티민 화합물이 분해되어 아민 화합물이 생성되는 것을 억제하기 때문에 저장 안정성이 개선된다. 접착제 조성물의 사용시에도 실릴 화합물은 물과 빨리 반응하지만, 다량의 물이 계중에 들어오기 때문에, 본 발명에서의, 상기 화학식(4)로 표시되는 케티민 화합물도, 그 빠른 가수분해성 때문에 물과 빨리 반응한다. 즉, 본 발명 조성물은 사용 가능한, 실용적인 물성을 얻기 위해 장시간의 양생을 필요로 하지 않음을 의미한다.

또, 이와 같은 실릴 화합물은 가수분해성의, Si원자와 O원자의 결합부분의 반응성 부위 이외에, 에폭시기도 반응 부위가 되기 때문에, 1분자중에 보다 많은 가교부위를 갖고 있다. 그 때문에, 가교구조가 보다 빨리, 보다 복잡하게 되고, 일정기간의 양생에서도, 보다 깊은 정도까지 경화한다. 즉, 우수한 심부 경화성을 갖는 것을 의미한다. 여기에서의 기술은 상기의 실용적인 경화 특성과 저장 안정성과의 양립을 저해하는 것이 아니라, 부가시키는 기능을 한다는 것이다.

여기에서의 카르본산 비닐에스테르 화합물이란, 상기 화학식(1)로 표시되는 C=C-O-C=O 결합을 가지는 화합물을 말한다. 이 부위는 아민 화합물과 반응하여 아마이드 화합물을 생성한다. 카르본산 비닐에스테르 화합물은, 저장중에 조성물의 계중에 들어오는 약간의 물에 의하여, 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물로부터 분해되어 생성되는 약간의 아민 화합물과 반응하여, 에폭시수지에 대하여 활성이 낮은 아마이드 화합물을 생성하기 때문에, 저장 안정성이 개선된다. 접착제 조성물의 사용시에도, 카르본산 비닐에스테르 화합물은 아민 화합물과 반응하지만, 첨가량이 적고, 분해 생성되는 아민 화합물은 반대로 다량이기 때문에, 경화 특성에는 영향을 주지 않는다. 즉, 사용시의 경화성을 저하시키는 일없이, 저장 안정성을 향상시킬 수 있다는 것을 의미한다.

이러한, 상기 카르본산 비닐에스테르 화합물을 1액형 에폭시수지 조성물에 조합시키는 것으로써, 저장 안정성을 비약적으로 향상시키는 것이 가능하다.

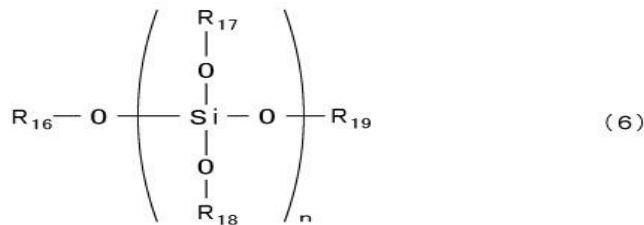
여기에서의 케티민 화합물이란, 상기 화학식(4)로 표시되는 가수분해성인, C원자와 N원자간의 이중결합을 가지는 화합물을 말한다. 이 부위는 물과 반응하여, 1급 아미노기를 가지는 아민 화합물과, 동일 또는 서로 다른 2개의 알킬기를 가지는 카르보닐 화합물로 가수분해된다. 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 있어서는, 아민 화합물이 생성되고 나서 에폭시수지와 반응하여 경화한다.

여기에서의 옥사졸리딘 화합물이란 상기 화학식(5)로 표시되는 가수분해성인, O원자와 N원자를 동일 탄소 상에 가지는 환상(環狀) 화합물인 것을 말한다. 이 부분은 물과 반응하여 2급의 아미노 알코올 및 동일 또는 서로 다른 2개의 알킬기를 가지는 카르보닐 화합물로 가수분해된다. 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물에 있어서는, 아민 화합물이 생성되고 나서 에폭시수지와 반응하여 경화한다.

제2 발명으로는, 상기 화학식(1)로 표시되는 카르본산 비닐에스테르 화합물과, 상기 화학식(3)으로 표시되는 카르보닐 화합물과 1급 아미노기를 가지는 아민 화합물을 반응시켜 얻어지는 상기 화학식(4)의 케티민 화합물과, 카르보닐 화합물과 아미노 알코올 화합물을 탈수 축합시켜 얻어지는 상기 화학식(5)의 옥사졸리딘 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종이상의 화합물과, 에폭시수지를 함유하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물이다.

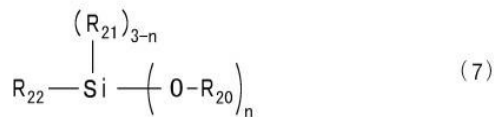
제3 발명에서는, 상기 화학식(2)로 표시되는 유기기중에 에폭시기를 가지는 실릴 화합물과, 상기 화학식(4)로 표시되는 케티민 화합물과, 에폭시수지를 함유하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물이다.

제4 발명에서는, 상기 화학식(1)로 표시되는 카르본산 비닐에스테르 화합물과, 하기 화학식(6)으로 표시되는 실릴 화합물과 하기 화학식(7)로 표시되는 실릴 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종이상의 화합물과, 상기 화학식(3)으로 표시되는 카르보닐 화합물과 1급 아미노기를 가지는 아민 화합물을 반응시켜 얻어지는 상기 화학식(4)의 케티민 화합물과, 에폭시수지를 함유하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물이다.



R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉: 알킬기이고, R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



R₂₀, R₂₁: 알킬기이고, R₂₀, R₂₁은 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

R₂₂: 유기기

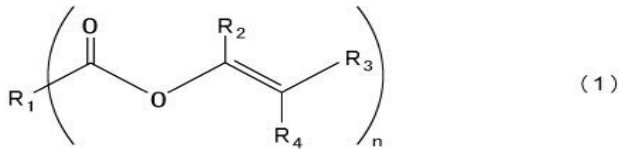
n: 1~3의 정수

이들 실릴 화합물은 가수분해성의 알콕시 실릴기를 가지기 때문에, 제조시 또는 보존중에 진입하는 수분과 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물과의 반응을 억제하는 것이 가능하다. 즉, 본 발명 조성물은 충분한 강도를 발현시키기 위해 장기간의 양생을 필요로 하지 않는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물이다.

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

이하에 본 발명의 실시의 형태를 상세히 설명한다.

본 발명에 있어 이용한 카르본산 비닐에스테르 화합물로서는, 하기 화학식(1)로 표시되는 카르본산 비닐에스테르기를 가지는 화합물이라면, 어떤 것이라도 좋다. 구체예로서는, 하기 화학식(1)로 표시되는 화합물이라면, 초산비닐, 젓산(酪酸)비닐, 카프로산비닐, 카푸릴산비닐, 카프린산비닐, 라우릴산비닐, 미리스틴산비닐, 팔미틴산비닐, 스테아린산비닐, 시클로헥산카르본산비닐, 옥틸산비닐, 모노클로로초산비닐, 아디핀산디비닐, 메타크릴산비닐, 크로톤산비닐, 솔빈산비닐, 안식향산비닐, 계피산비닐 등을 들 수 있다. 본 발명에 있어 사용되는 카르본산 비닐에스테르는 이들로 한정되는 것이 아니라, 2종류 이상을 조합시켜 사용해도 좋은 것은 말할 것도 없다.

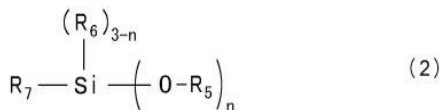


R₁, R₂, R₃, R₄: 수소원자 또는 유기기이고, R₁, R₂, R₃, R₄는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수

이들 카르본산 비닐에스테르는 모두 아민 화합물과의 높은 반응성을 갖는다. 그 때문에, 저장중에 침입하는 수분에 의하여 가수분해되어 생성되는 아민 화합물이 에폭시수지와 반응하기 전에 카르본산 비닐에스테르와 반응하여, 품질상의 문제로 되는 증점(增粘)을 억제한다.

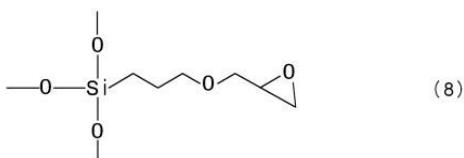
본 발명에 있어 이용되는, 유기기중에 에폭시기를 갖는 실릴 화합물이란, 하기 화학식(2)로 표시되는, 에폭시기와 알콕시 실릴기를 함께 1분자중에 가지는 화합물이라면 어떤 것이라도 좋다. 구체예로서는, 하기 화학식(8)로 표시되는 γ-글리시독시(glycidoxy)프로필트리메톡시실란, 하기 화학식(9)로 표시되는 γ-글리시독시(glycidoxy)프로필트리메톡시실란 등이 있으며, 시판품으로서, 각각 KBM403, KBE403(이상, 신에쓰(信越) 카가쿠사제)이 들어지지만, 이들로 한정되는 것은 아니다. 2종류 이상을 조합시켜 사용해도 좋고, 상기 화학식(6) 또는 상기 화학식(7)로 표시되는 실릴 화합물과 조합시켜 사용해도 좋은 것은 말할 것도 없다.

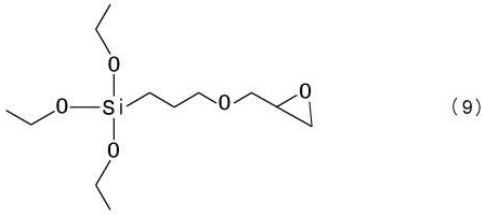


R₅, R₆: 알킬기이고, R₅, R₆는 동일할 수도 또는 서로 다를 수도 있다.

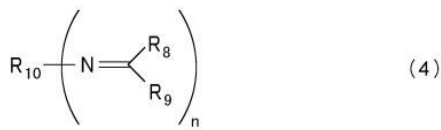
R₇: 에폭시기를 갖는 유기기

n: 1~3의 정수





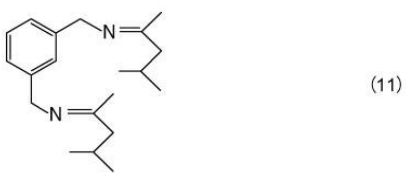
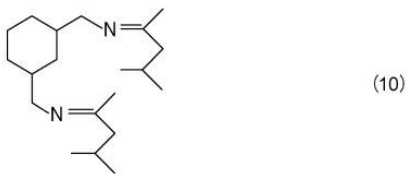
본 발명에 있어 이용되는 케티민 화합물이란, 하기 화학식(4)로 표시되는 가수분해성인, C원자와 N원자간의 이중결합을 가지는 화합물을 말한다. 이 케티민 화합물은, 카르보닐기의 C원자에 동일한 또는 서로 다른 알킬기를 갖는 카르보닐 화합물과 1급 아미노기를 갖는 아민 화합물을 반응시켜 얻어지는 화합물이다. 화학식(4)의 구조라면, 어떤 것이라도 좋지만, 예를 들면 하기 화학식(10)의 N, N'-디(1,3-디메틸부틸리덴)-1,3-비스아미노메틸시클로헥산, 하기 화학식(11)로 표시되는 N, N'-디(1,3-디메틸부틸리덴)-메타크실렌디아민 등을 들 수 있다. 이것들은 각각 1,3-비스아미노메틸시클로헥산과 메틸이소부틸케톤의 탈수축합물, 메타크실렌디아민과 메틸이소부틸케톤의 탈수축합물이다.



R₁₀: 아민 화합물의 1급 아미노기를 제거한 잔기

R₈, R₉: 각각 알킬기로 이루어진 군으로부터 선택된 것이고, R₈, R₉ 는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



본 발명에 이용되는 케티민 화합물의 원료가 되는 카르보닐 화합물은, 하기 화학식(3)으로 표시되는, 카르보닐기의 C원자에 동일한 또는 서로 다른 알킬기를 가지는 카르보닐 화합물이라면 어떤 것이라도 좋다. 구체예로서는, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 메틸이소펜틸케톤 등이 있다.



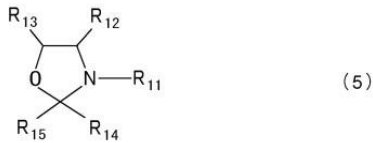
R₈, R₉: 알킬기이고, R₈, R₉는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

본 발명에 이용되는 케티민 화합물의 원료가 되는 아민 화합물로서는, 1급의 아미노기를 가지는 화합물이라면 어떤 것이라도 좋고, 구체예로서는, 에틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 1, 3-비스아미노메틸시클로헥산, 노보네인디아민, 메타크실렌디아민, 이소포론(isophorone)디아민, 비스(4-아미노시클로헥실)메탄, 폴리옥실렌골격을 가지는 폴리아민, N-β(아미

노에틸)γ-아미노프로필트리메톡시실란, N-β(아미노에틸)γ-아미노프로필메틸디메톡시실란, γ-아미노프로필트리메톡시실란, γ-아미노프로필트리에톡시실란 등이 있지만, 이것으로 한정되지 않는다. 1분자중에 1급 아미노기를 2개이상 갖는 것이, 우수한 기계적 강도가 얻어지므로 바람직하다.

케티민 화합물의 제조는, 어떤 제조 방법이라도 좋고, 예를 들면, 상기 카르보닐 화합물과 상기 아민 화합물을 무용제 하에서, 또는 비극성용제(헥산, 시클로헥산, 톨루엔, 벤젠 등) 존재 하에서 혼합하고, 가열 환류하고, 생성된 물을 공비에 의해 제거하여 얻어진다. 사용되는 카르보닐 화합물과 아민 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종류 이상의 화합물을 원료로서 사용해도 좋다.

본 발명에 있어 이용되는 특정한 옥사졸리딘 화합물이란, 하기 화학식(5)으로 표시되는, 동일 C원자 상에 N원자와 O원자를 갖는 가수분해성의 화합물을 말한다. 이 옥사졸리딘 화합물은, 카르보닐기의 C원자에 동일한 또는 서로 다른 알킬기를 갖는 카르보닐 화합물과 2급의 아미노 알코올 화합물을 반응시켜 얻어지는 화합물이다. 화학식(5)의 구조라면, 어떤 것이어도 좋다.



R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅: 수소원자 또는 유기기

본 발명에 이용되는 옥사졸리딘 화합물의 원료가 되는 카르보닐 화합물은, 하기 화학식(3)으로 표시되는, 카르보닐기의 C원자에 동일한 또는 서로 다른 알킬기를 가지는 카르보닐 화합물이라면 어떤 것이어도 좋다. 구체적으로는, 아세톤, 메틸 에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 메틸이소프로필케톤, 메틸이소펜틸케톤, 디에틸케톤, 디프로필케톤, 디부틸케톤, 에틸프로필케톤, 에틸부틸케톤 등이 있다.



R₈, R₉: 알킬기이고, R₈, R₉는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

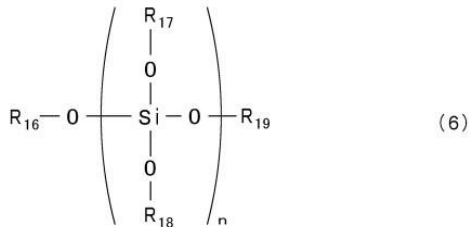
본 발명에 이용되는 옥사졸리딘 화합물의 원료가 되는 아미노 알코올 화합물로서는, 2급의 에탄올아민 구조를 가지는 화합물이라면 어떤 것이어도 좋고, 구체적으로는, N-메틸에탄올아민, N-에틸에탄올아민, N-프로필에탄올아민, N-에틸-2-메틸에탄올아민, 디에탄올아민 등이 있지만, 이것으로 한정되지 않는다. 이 중에서도, N-메틸에탄올아민, N-에틸에탄올아민이 에폭시수지에 대하여 높은 반응성을 갖기 때문에 바람직하다.

옥사졸리딘 화합물의 제조는, 어떤 제조방법이라도 좋고, 예를 들면, 상기 카르보닐 화합물과 상기 아미노 알코올 화합물을 무용제 하에서, 또는 비극성용제(헥산, 시클로헥산, 톨루엔, 벤젠 등) 존재 하에서 혼합하고, 가열 환류하고, 생성되는 물을 공비(azeotropy)에 의해 제거하여 얻어진다. 사용되는 카르보닐 화합물과 아미노 알코올 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종 이상의 화합물을 원료로서 사용해도 좋다.

또, 1액형 에폭시수지 조성물은, 상기 케티민 화합물이나 상기 옥사졸리딘 화합물을 2종류 이상 사용해도 좋은 것은 말할 것도 없고, 경화성과 저장 안정성을 손상시키지 않는 범위라면, 다른 잠재성 경화제를 병용하여도 좋다.

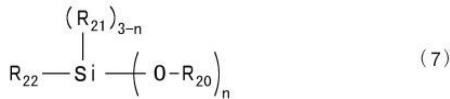
에폭시수지는, 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물이 사용시에 가수분해되어 얻어지는 아민 화합물과 반응할 수 있는 에폭시기를 갖는 것이면, 어떤 것이어도 좋다. 예를 들면, 비페닐, 비스페놀A, 비스페놀F, 비스페놀AD, 비스페놀S 등과 에피크로히드린을 반응시켜 얻어지는 비페닐형 에폭시수지, 비스페놀A형 에폭시수지, 비스페놀F형 에폭시수지, 비스페놀AD형 에폭시수지, 비스페놀S형 에폭시수지 등이나 이들을 수첨화 또는 브롬화한 에폭시수지, 글리시딜에스테르형 에폭시수지, 노블락형 에폭시수지, 우레탄 결합을 가지는 우레탄변성 에폭시수지, 메타크릴렌디아민이나 히단토인 등을 에폭시화 한 함질소 에폭시수지, 폴리부타디엔 또는 NBR을 함유하는 고무변성 에폭시수지 등이 있지만, 이들로 한정되는 것이 아니라, 2종류 이상의 에폭시수지를 조합시켜 사용해도 좋다.

본 발명에 있어 이용되는 실릴 화합물로서는, 하기 화학식(6) 또는 하기 화학식(7)로 표시되는, 알콕시 실릴기를 가지는 화합물이라면, 어떤 것이라도 좋다. 하기 화학식(6)으로 표시되는 화합물의 구체예로는, 테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 테트라부톡시실란 등의 단량체나 다량체가 있다. 하기 화학식(7)로 표시되는 화합물로는, 알킬기, 비닐기, 에폭시기, 이소시아네이트기, 케티민기 등의 유기기를 가지는 실란 커플링제 등이 있다. 실란 커플링제의 구체예로서는, 디메틸디메톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 메틸트리에톡시실란, 비닐트리 메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, γ -글리시독시(glycidoxy)프로필트리메톡시실란, γ -글리시독시(glycidoxy)프로필트리에톡시실란, γ -글리시독시(glycidoxy)프로필메틸디에톡시실란, γ -이소시아네이트프로필트리에톡시실란 등이 있다. 이들로 한정되는 것이 아니고, 2종류 이상을 조합시켜 사용해도 좋은 것은 말할 것도 없다.



R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉: 알킬기이고, R₁₆, R₁₇, R₁₈, R₁₉는 동일할 수도 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



R₂₀, R₂₁: 알킬기이고, R₂₀, R₂₁는 동일할 수도 있고 서로 다를 수도 있다.

R₂₂: 유기기

n: 1~3의 정수

본 발명의 카르본산 비닐에스테르의 에폭시수지에 대한 배합비율은, 에폭시기 1mol에 대하여, 1~30mol%인 것이 바람직하다. 이 배합비보다 높은 경우는, 카르본산 비닐에스테르가, 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물로부터 생성되는 아민 화합물과 반응하여 에폭시수지와 반응하여 저해한다. 배합비가 낮은 경우에는, 저장중에 조성물에 진입하는 약간의 물에 의하여 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물로부터 분해되어 생성되는 아민 화합물과 충분히 반응할 수 없기 때문에, 저장 안정성이 개선되지 않는다. 이 배합비율중에 포함되는 경우에는, 실용적인 저장 안정성을 얻을 수 있기 때문에 바람직하고, 배합비율이 5~15mol%인 것이 더욱 이상적인 저장 안정성을 얻을 수 있기 때문에 더욱 바람직하다.

본 발명에 있어 사용되는 상기 화학식(2), (6), (7)로 표시되는 실릴 화합물과 에폭시수지의 배합비율은, 사용하는 실릴 화합물의 종류에 따라 달라지지만, 에폭시수지 100질량부에 대하여 실릴 화합물 10질량부 이상이 바람직하다. 이 배합비율보다 낮은 경우에는, 실릴 화합물의 양이 적어, 저장중에 조성물의 계중에 들어오는 약간의 물도 소비하지 못하고, 케티민 화합물이나 옥사졸리딘 화합물의 가수분해를 억제할 수 없기 때문에, 실용적인 저장 안정성을 얻을 수 없다. 이 배합비율중에 포함되는 경우에는, 실용적인 저장 안정성을 얻을 수 있기 때문에 바람직하고, 배합비율이 30질량부 이상인 것이, 가장 우수한 저장 안정성을 얻을 수 있기 때문에 더욱 바람직하다.

본 발명의 케티민 화합물과 에폭시 화합물과의 배합비율은, 케티민 화합물이 가수분해하여 생성되는 아민 화합물의 활성수소의 당량과, 에폭시 화합물의 에폭시기의 당량으로 결정되면 좋다. 즉, 케티민 화합물이 가수분해되어 생성되는 아민 화합물의 활성수소의 당량이, 에폭시기의 당량에 비하여, 0.5~2.0배인 것이 바람직하다. 이 배합비율보다 낮은 경우에는, 에폭시기가 과잉이 되어, 경화물에 있어 만족스러운 가교반응이 진행되지 않아, 실용적인 기계적 강도를 얻을 수 없다. 높은 경우에는, 가수분해되어 발생하는 아민 화합물이 과잉이 되어, 즉, 활성수소가 과잉이 되어, 이 경우에도 같은 이유로,

실용적인 기계적 강도를 얻을 수 없다. 이 배합비율 가운데에 있으면, 실용적인 기계적 강도를 얻을 수 있는 가교구조가 되기 때문에 바람직하고, 배합비율이 0.8~1.2배인 것이, 이상적인 가교구조가 되어, 접착제 조성물로서의 더욱 우수한 기계적 강도가 얻어지기 때문에 더욱 바람직하다.

본 발명의 옥사졸리딘 화합물과 에폭시 화합물과의 배합비율은, 에폭시기의 등량이 190인 에폭시수지 100질량부에 대하여, 10~40질량부인 것이 바람직하다. 이 배합비율보다 낮은 경우에는, 에폭시기가 과잉이 되어, 경화물에 있어 만족한 가교반응이 진행되지 않고, 실용적인 기계적 강도가 얻어지지 않는다. 배합비가 높은 경우에는, 가수분해되어 발생하는 아민 화합물이 과잉이 되어, 즉, 활성수소가 과잉이 되어, 이 경우에도 동일한 이유로, 실용적인 기계적 강도가 얻어지지 않는다. 이 배합비율 가운데에 포함되는 경우에는, 실용적인 기계적 강도를 얻을 수 있는 가교구조가 되기 때문에 바람직하고, 20~30질량부인 것이, 이상적인 가교구조가 되고, 접착제 조성물로서의 더욱 우수한 기계적 강도가 얻어지기 때문에 더욱 바람직하다.

본 발명의 조성물은, 상기 화합물 외에, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 탄산칼슘, 산화티탄 등의 충전제, 에폭시실란이나 비닐실란 등의 커플링제, 가소제, 텍스트로피 부여제, 안료, 염료, 노화방지제, 산화방지제, 대전방지제, 난연제, 접착부여제, 분산제, 용제 등을 배합해도 좋다. 이 경우, 상기 배합성분의 수분의 영향을 가능한 한 제거하는 것이, 저장 안정성에 좋은 결과를 부여한다.

본 발명의 조성물의 제조방법은 특히 한정되지 않지만, 바람직한 것은 질소 분위기 하에서 또는 감압 하에서 혼합 믹서 등의 교반기를 이용해서 충분히 혼련시킨 조성물로 하는 것이 좋다. 일 예를 들면, 이하와 같다. 교반기, 콘텐서, 가열장치, 감압탈수장치, 질소기류장치를 구비한 밀폐식 가공 솥을 이용하고, 솥 속에 에폭시수지를 주입한다. 질소기류장치를 이용하여, 질소환류 하에서, 소망에 따라 개질제 또는 첨가제를 배합하여 균질 혼합한다. 이후, 최종적으로 케티민 화합물과 옥사졸리딘 화합물로 이루어지는 균으로부터 선택된 1종 또는 2종 이상을 배합하고, 균질 혼합하여, 1액 습기경화형 접착제 조성물을 얻었다. 그리고, 질소치환을 행한 밀폐용기에 이 1액 습기경화형 접착제 조성물을 수납하면, 최종 제품이 된다. 또한, 개질제 또는 첨가제에 수분이 포함되어 있는 경우에는, 저장중에 경화하기 쉽게 되어 저장 안정성이 저하되기 때문에, 개질제 또는 첨가제의 수분을 탈수 제거해 두는 것이 바람직하다. 수분의 제거는, 개질제 또는 첨가제를 배합하기 전에 행해도 좋고, 에폭시수지에 이들을 배합한 후에, 가열이나 감압 등의 수단으로 탈수해도 좋다.

실시예

이하, 실시예에 근거하여 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 실시예로 한정되는 것이 아니다.

[케티민 화합물의 합성]

(합성예 1)

1, 3-비스 아미노메틸시클로헥산(미쓰비시 가스카가쿠사제, 상품명 1,3-BAC) 142g과, 3배 mol당량의 메틸이소부틸케톤 300g을 플라스크에 주입시켜 생성되는 물을 공비에 의해 제거하면서, 톨루엔과 메틸이소부틸케톤이 환류하는 온도(120~150℃)로 20시간 반응을 지속시킨다. 그리고, 과잉의 메틸이소부틸케톤과 톨루엔을 증류하여 제거하고, 케티민 화합물A를 얻었다.

(합성예 2)

아민 화합물로 노보네인디아민(미쓰이 카가쿠사제, 상품명 NBDA) 154g을 이용한 이외는, 합성예 1과 동일하게 행하여, 케티민 화합물B를 얻었다.

(실시예 1)

에폭시수지(유카셀에폭시사제 YUKA SHELL EPOXY CO., LTD., 상품명 에피코트 828) 100질량부, 중(重)질 탄산칼슘(닛도우분카사제, 상품명 NS100) 40질량부, 표면처리 탄산칼슘(마루오 칼슘사제, 상품명 MS700) 80질량부를, 100℃에서 15토르(Torr) 및 2시간의 조건으로 감압·가열하고, 균일하게 될 때까지 교반 혼합한다. 균일하게 되면 실온까지 냉각하고, 거기에 에폭시수지용 경화제로서 옥사졸리딘 화합물(산아프로사제 San-Apro Ltd., 상품명 MS-PLUS) 30질량부, 안정화제로서 젯산(酪酸)비닐 6.6질량부를 가하고, 감압 교반하여 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 2)

안정화제로서 젯산비닐 대응으로 에폭시실란커플링제(신에쓰화학공업사제, 상품명 KBM403) 40질량부 이용한 이외에는, 실시예 1과 동일하게 행하여 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 3)

잠재성 경화제로서 옥사졸리딘 화합물 대응으로, 케티민 화합물A를 45중량부 이용한 이외에는, 실시예 1과 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 4)

잠재성 경화제로서 옥사졸리딘 화합물 대응으로, 케티민 화합물A를 45중량부 이용한 이외에는, 실시예 2와 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 5)

안정화제로서 젯산비닐을 6.6질량부 배합한 이외에는, 실시예 4와 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 6)

잠재성 경화제로서 케티민 화합물A 대응으로, 케티민 화합물B를 이용한 이외에는, 실시예 5와 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 7)

잠재성 경화제인 케티민 화합물A의 배합량을 30질량부로 감량하는 대신에, 잠재성 경화제인 옥사졸리딘 화합물을 10질량부 배합하는 이외에는, 실시예 5와 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 8)

안정화제로서 에틸실리케이트(도시바 실리콘사제, 상품명 TSL8124) 40질량부를 배합하는 이외에는, 실시예 3과 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(실시예 9)

안정화제로서 젯산비닐 대응으로 라우린산비닐 13.1질량부 이용한 이외에는, 실시예 8과 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(비교예 1)

젯산비닐을 제외한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

(비교예 2)

젯산비닐을 제외한 것 이외에는, 실시예 3과 동일하게 행하여, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 얻었다.

실시예 1~9, 비교예 1, 2에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 이용하여 이하의 시험을 행했다. 그리고, 실시예 1~9, 비교예 1, 2의 결과를 표 1 및 표 2에 나타냈다.

[표 1]

	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6
에폭시 수지	100	100	100	100	100	100
중질탄산칼슘	NS100	40	40	40	40	40
처리탄산칼슘	MS700	80	80	80	80	80
옥사올리덴화합물	MS-PLUS	30				
케티민화합물 A	1,3-BAC-MIBK		45	45	45	
케티민화합물 B	NBDA-MIBK					45
비닐에스테르화합물A	낙산비닐	6.6	6.6		6.6	6.6
비닐에스테르화합물B	라우린산비닐					
에틸살리케이트	TSL-8124					
에폭시실란화합물	KBM403	40		40	40	40
점착성 (모르타르점착강도) 상단: N/mm ² 하단: 파괴상태	23°C 7일후	5.8 응집파괴	5.6 응집파괴	7.5 응집파괴 일부모르타르파괴	7.9 모르타르파괴	8.9 모르타르파괴
신부경화성	23°C 7일후	양호	양호	가	양호	양호
안정성	20°C 2개월	무수	무수	무수	무수	무수
	20°C 4개월	무수	무수	양호	양호	무수
	20°C 6개월	가	가	가	가	무수

- 점착성에 있어서, 각양생조건에서 모르타르점착시험(JIS A6024 점착성검조)으로 측정.
- 신부경화성에 있어서, 값이 가 있는 용기에 공기가 혼입되지 않도록 주의하며, 23°C에서 1주간 양생하여 경화시키고, 미경화 조성물을 제거한 경화물층의 두께를 측정했다.
- 안정성에 있어서, 밀폐한 카트리지에 샘플을 투입하고, 각 온도조건에서 보존한 경우의 점도를 측정.

[표 2]

	실시예7	실시예8	실시예9	비교예1	비교예2
에폭시 수지	100	100	100	100	100
중질탄산칼슘	에피 코트828				
	NS100	40	40	40	40
처리탄산칼슘	MS700	80	80	80	80
옥사올리민화합물	MS-PLUS	10			
케틴화합물 A	1,3-BAC-MIBK	30	45	30	45
케틴화합물 B	NBDA-MIBK				
비닐에스테르화합물A	낙산비닐	6.6			
비닐에스테르화합물B	라우린산비닐		13.1		
에틸살리케이트	TSL8124		40		
에폭시실린화합물	KBM403				
점착성 (모르타르-물-점착강도) 상단:N/mm ² 하단:파괴상태	23℃ 7일후	8.0	6.5	6.1	5.5
		모르타르-파괴	음질파괴	음질파괴	음질파괴
		일부모르타르	음질파괴	음질파괴	음질파괴
		파괴	일부모르타르-파괴	일부모르타르-파괴	일부모르타르-파괴
심부경화성	23℃ 7일후	양호	가	가	가
	20℃ 2개월	우수	우수	불가	불가
	20℃ 4개월	우수	우수	불가	불가
	20℃ 6개월	우수	우수	불가	불가
안정성					

• 점착성에 있어서, 각 양생조건에서 모르타르 굽힘점착시험(JIS A6024 점착성 참조)으로 측정.
 • 심부경화성에 있어서, 깊이가 있는 용기에 공기가 혼입되지 않도록 주입하며, 23℃에서 1주간 양생하여 경화시키고, 미경화 조성물을 제거한 경화물층의 두께를 측정했다.
 • 안정성에 있어서, 밀폐한 카트리지에 샘플을 주입하고, 각 온도조건에서 보존한 경우의 점도를 측정.

(점착성)

점착성에 관하여, 각 양생조건에서 모르타르 굽힘 점착시험의 JIS A6024(점착성 참조)로 측정했다. 즉, JIS A6024(건축보수용 주입 에폭시수지)에 있어서 점착강도 시험의 표준조건(23℃에서 7일의 양생)에 준거하여 행했다. 단위는, N/mm² 이고, 그때의 파괴상태를 나타냈다.

(심부 경화성)

1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을 깊이가 있는 용기에, 공기가 혼입되지 않도록 주입시키고, 23℃에서 1주간 양생하여, 경화시킨다. 미경화의 조성물을 제거한 경화물층의 두께를 측정했다. 경화물층의 두께를 비교하여, 이하의 4단계의 우수, 양호, 가, 불가로 평가했다.

우수: 2.0 ≤ 23℃ 7일 양생후의 경화물 두께(mm)

양호: 1.0 ≤ 23℃ 7일 양생후의 경화물 두께(mm) < 2.0

가: $0.5 \leq 23^\circ\text{C}$ 7일 양생후의 경화물 두께(mm) < 1.0

불가: 23°C 7일 양생후의 경화물 두께(mm) < 0.5

또한, 이 심부 경화성의 특성치에 있어, 본 발명에서는, 우수가 실용상 가장 우수하고, 양호가 그 다음이고, 가는 우수 및 양호와 비교하면 뒤떨어지지만, 실용성은 구비한 범위에 속한다. 그러나, 불가는 특성치가 가장 뒤떨어지고, 실용성이 불충분한 범위에 속한다.

(안정성)

안정성에 관하여, 밀봉한 카트리지에 샘플을 넣고, 각 온도조건에서 보존한 때의 점도를 측정했다. 즉, 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물을, 카트리지에 충전밀봉하고, 23°C 에서 각 기간 방치한 후, 점도의 측정을 행했다. 그리고, 안정성을 배합 직후의 점도와 비교하여, 이하의 우수, 양호, 가, 불가의 4단계로 평가했다. 점도측정은, 23°C 에서, BH형 점도계의 10r/min.에서 행했다.

우수: (방치후의 점도)/(배합 직후의 점도) ≤ 1.5

양호: $1.5 < \text{(방치후의 점도)}/\text{(배합 직후의 점도)} \leq 2$

가: $2 < \text{(방치후의 점도)}/\text{(배합 직후의 점도)} \leq 3$

불가: $3 < \text{(방치후의 점도)}/\text{(배합 직후의 점도)}$

또한, 이 안정성의 특성치에 있어, 본 발명에서, "우수"는 실용적인 관점에서 가장 뛰어난을 나타낸다. "양호"가 그 다음이고, "가"는 우수 및 양호에 비하여 뒤떨어지지만, 실용성을 구비한 범위에 속한다. 그러나, "불가"는 특성치가 가장 뒤떨어지고, 실용성이 불충분한 범위에 속한다.

실시에 1~2와 비교예 1을 대비하면 분명한 바와 같이, 실시예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 비교예에 관한 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물과 동등의 접착성을 나타내는 것이 명백하다. 또, 실시예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 비교예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물과 비교하여, 우수한 저장 안정성을 나타내는 것으로부터, 접착성의 성능을 손상시키는 일없이, 저장 안정성만을 개선한 것임이 분명하다.

또한, 실시예 3~9와 비교예 2를 대비하면 분명한 바와 같이, 실시예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 비교예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물과 동등 이상의 접착성을 나타내고 있음이 분명하다. 또, 실시예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 비교예에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물과 비교하여, 우수한 저장 안정성을 나타내는 것으로부터, 접착성의 성능을 손상시키지 않고, 저장 안정성만을 개선한 것임이 분명하다. 또한, 실시예 5~7을 보면 명확한 것처럼, 안정화제인 카르본산 비닐에스테르와 에폭시 실란을 병용하는 것으로, 경화성을 손상시키지 않고 저장 안정성 및 내부경화성을 향상시키는 것이 가능하다.

산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 속경화성을 손상시키지 않고, 저장 안정성을 현격하게 향상시킨다는, 서로 상반된 성능을 양립시킨, 상온 경화가능한 접착제 조성물이다. 따라서, 본 발명에 따른 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물은, 이들을 이용한 접착제, 퍼티(putty)재, 도료, 코팅재, 포팅(potting)재 등의 종래의 2액형 에폭시수지가 사용되고 있던 용도에 유효하게 사용하는 데에 적합하다.

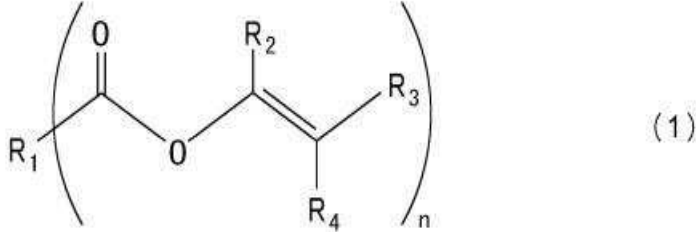
(57) 청구의 범위

청구항 1.

① 하기 화학식(1)로 표시되는 카르본산 비닐에스테르 화합물과,

② 하기 화학식(3)으로 표시되는 카르보닐 화합물과 1급 아미노기를 가지는 아민 화합물을 반응시켜 얻어지는 하기 화학식(4)로 표시되는 케티민 화합물, 및 카르보닐 화합물과 아미노 알코올 화합물을 탈수 축합시켜 얻어지는 하기 화학식(5)로 표시되는 옥사졸리딘 화합물과로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 또는 2종 이상의 화합물과,

③ 에폭시수지를 함유하는 것을 특징으로 하는 1액 습기경화형 에폭시수지 조성물.

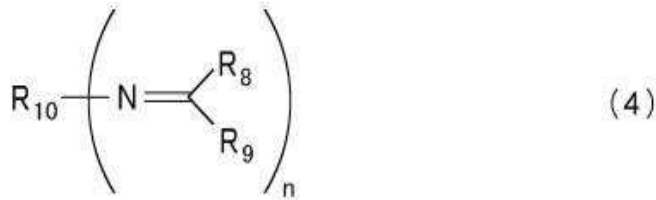


R₁, R₂, R₃, R₄: 수소원자 또는 유기기이고, R₁, R₂, R₃, R₄는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



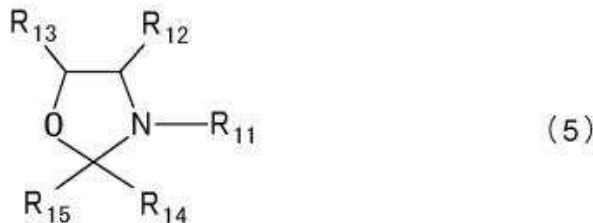
R₈, R₉: 알킬기이고, R₈, R₉는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.



R₁₀: 아민 화합물의 1급 아미노기를 제거한 잔기

R₈, R₉: 알킬기이고, R₈, R₉는 서로 동일할 수도, 서로 다를 수도 있다.

n: 1이상의 정수



R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₅: 수소원자 또는 유기기

청구항 2.

