

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
C08G 59/06

(45) 공고일자 2000년05월15일

(11) 등록번호 10-0256571

(24) 등록일자 2000년02월23일

(21) 출원번호	10-1992-0025386	(65) 공개번호	특 1993-0012854
(22) 출원일자	1992년 12월 22일	(43) 공개일자	1993년 07월 21일
(30) 우선권주장	91-358340 1991년 12월 27일 일본(JP)		
(73) 특허권자	셀 인터나초나아레 레사아치 마아츠샤피 비이부이 오노 알버어스 네덜란드 왕국 헤이그시 2596 에이취아아르 카레르 반 부란트란 30		
(72) 발명자	마에다카즈오 일본국 미에켄웃카이치시 벤치시오하마쥬오 1 와타나베타카마사 일본국 미에켄웃카이치시 벤치시오하마쥬오 1 후쿠자와타카오 일본국 미에켄웃카이치시 벤치시오하마쥬오 1		
(74) 대리인	차순영, 차윤근		

심사관 : 김홍균

(54) 에폭시 수지 및 이를 포함한 에폭시 수지 조성물

요약

에폭시 수지가, 2.5 미만의 다분산 계수, (Mw/Mn)를 가지고,

1. 다관능가 페놀 화합물을 글리시딜에테르화 함으로써 얻어지는 폴리글리시딜-에테르화 생성물(I)을,
2. 비스페놀A, 비스페놀F 및 테트라브로모페놀A로 구성된 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 비스페놀 화합물의 골격을 갖는 다관능가 에폭시 수지(II)와, 및
3. 비스페놀A, 비스페놀F 및 테트라비스페놀A로 구성된 군으로부터 선택되는 적어도 하나 의 비스페놀 화합물(III)과 반응시킴으로써 얻어질 수 있는 "에폭시 수지 a"를 주성분으로서 포함함을 특징으로 하는, 에폭시 수지, 경화제, 경화 촉진제 및 용매로 구성되는 에폭시 수지 조성물.

명세서

[발명의 명칭]

에폭시 수지 및 이를 포함한 에폭시 수지 조성물

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 에폭시 수지 및 상기 에폭시 수지를 포함한 에폭시 수지 조성물에 관한 것이다.

본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 그것의 유리포 내로의 양호한 함침 및 양호한 프리프레그 안정성, 및 경화 라미네이트 생성물에게 양호한 내열성, 양호한 내오염성, 양호한 천공성, 및 양호한 금속에 대한 부착력을 제공하는 그것의 능력 때문에, 인쇄 회로판(PCB's), 특히 다층 PCB's를 위한 구리-피복 에폭시 수지 라미네이트의 생산에 특히 유용하다.

전자 기계 및 장치를 소형화하려는 최근 경향은 더욱 조밀한 패턴의 PCB's에 대한 필요를 불러 일으켰다.

이의 결과로서 개선된 내열성 및 내오염성을 갖는 지지체가 요구된다.

개선된 내열성을 갖는 에폭시 수지는 다가페놀 화합물을, 비스페놀-형 에폭시 수지 및 페놀 노보락-형 에폭시 수지 비스페놀 A 노보락-형 에폭시 수지, 및 크레졸 노보락-형 에폭시 수지로 구성된 군으로부터 선택되는 임의 화합물과 반응시킴으로써 얻어질 수 있다고 공지된다. 그러나, 상기 에폭시 수지들은, 고 수지 점성을 결과시키고 차례로 유리포를 함침시키는 수지의 능력에 및 특히 상기 수지로 제조된 프리프레그의 안정성에 미치는 부정적인 효과를 갖는, 상대적으로 대량의 고분자량 성분을 함유한다.

더욱이 상기 공지된 내열성 에폭시 수지로 제조된 경화 라미네이트는 불충분한 납땜질 내성(내오염성)을 나타내고 단단하고 부서지기 쉬워 이의 천공성에 부정적으로 영향을 미친다.

본 발명의 목적은 에폭시 수지 및 이를 포함한 에폭시 수지 조성물을 제공하는 것으로, 후자는 유리포 내로의 개선된 함침 및 개선된 프리프레그 안정성을 나타내고, 경화상태에서, 양호한 내열성, 양호한 천공성, 양호한 구리 호일에 대한 부착력 및 특히 양호한 내오염성을 나타내는 인쇄 회로판을 위한 구리-

피복 에폭시 수지 라미네이트의 생산에 특히 적당하다.

그러므로 본 발명은 2.5 미만의 다분산 계수, (M_w/M_n)를 가지며,

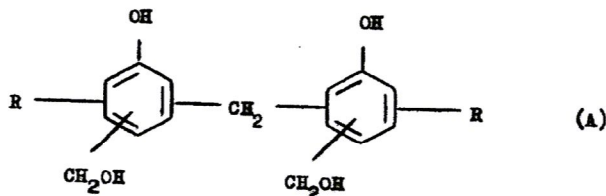
1. 다관능가 페놀 화합물을 글리시딜 에테르화 함으로써 얻을 수 있는 폴리글리시딜-에테르화 생성물(I)를,
2. 비스페놀A, 비스페놀F 및 테트라브로모비스페놀A로 구성된 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 비스페놀 화합물의 골격을 갖는 이관능가 에폭시 수지(II)와, 및
3. 비스페놀A, 비스페놀F 및 테트라브로모비스페놀A로 구성된 군으로부터 선택되는, 적어도 하나의 비스페놀 화합물(III)과 반응시킴으로써 얻을 수 있는 "에폭시 수지a"를 주성분으로서 포함한 에폭시 수지에 관한 것이다.

폴리글리시딜-에테르화 생성물(I)는, (1) 산 촉매의 존재하에서 히드록실기-치환 페닐기를 갖는 알데히드 화합물 또는 케톤 화합물을 페놀 화합물과 반응시킴으로써 얻을 수 있는 것, (2) 산 촉매의 존재하에서 페놀 디메틸을 화합물 또는 페놀 노보락 디메틸을 화합물을 페놀 화합물과 반응시킴으로써 얻을 수 있는 것, 및 (3) 산 촉매의 존재하에서 페놀 화합물을 포름알데히드와 반응시킴으로써 얻을 수 있는 것을 포함한 다관능가 페놀 화합물로 부터 제조된다.

상기-언급된 화합물(1)의 제조에 사용된, 히드록실기-치환 페닐기를 갖는 알데히드 화합물 또는 케톤 화합물은 예를 들면 살리실알데히드, p-히드록시벤즈알데히드, 및 p-히드록시-아세트 페논이다.

상기-언급된 화합물 (1), (2), 및 (3)의 제조에 사용된 페놀 화합물은 예를 들면 페놀, o-크레졸, m-크레졸, p-크레졸, p-(t-부틸)-페놀, 또는 비스페놀A 이다.

상기-언급된 화합물(2)의 제조에 사용된 페놀 디메틸을 화합물 또는 페놀 노보락 디메틸을 화합물은 예를 들면 o-크레졸디메틸올화합물, p-크레졸디메틸올 화합물, 디메틸올페놀 화합물, 또는 하기 일반식(A)에 의해 나타내어진 페놀 이핵 디메틸올화합물이다:



상기 식에서 각각의 R은 별개로 H 또는 CH_3 이다.

상기 화합물A의 예는 o-크레졸 이핵 디메틸올 화합물, m-크레졸 이핵 디메틸올 화합물, p-크레졸 이핵 디메틸올 화합물, 및 페놀 이핵 디메틸올 화합물이다.

폴리글리시딜-에테르화 생성물(I)의 제조를 위해, 상기-언급된 다관능가 페놀 화합물 (1), (2), 및 (3) 중 어느 하나는 당 분야에 공지된 방법에 따라 에피클로로하이드린 또는 에피브로모하이드린과의 반응에 의해 글리시딜-에테르화 된다.

상기 에폭시 수지(II) 및 비스페놀 화합물(III)은 당분야에 잘 공지되고 쉽게 구입 가능하다. 그러므로 이의 상세한 설명은 제공되지 않는다.

"에폭시 수지 a"의 제조를 위해, 폴리글리시딜-에테르화 생성물(I), 이관능가에폭시 수지 (II), 및 비스페놀 화합물(III) 사이의 반응은 반응 촉매의 존재 하에서, 보통 100-200℃의 온도에서 60-200분 시간의 기간 동안 바람직하게 실행된다.

상기 반응에 이용 될 수 있는 촉매는 (1,2-디메틸이미다졸 및 2-메틸이미다졸과 같은)이미다졸, (트리메틸아민 및 트리에틸아민과 같은) 아민, (테트라메틸암모늄 브로마이드 및 테트라메틸암모늄 클로라이드와 같은) 암모늄염, (트리페닐포스핀과 같은) 포스핀, 및 (벤질트리페닐 포스포늄 클로라이드 및 에틸트리페닐 포스포늄 브로마이드와 같은)포스포늄 염을 포함한다

상기된 바와 같이 제조된 "에폭시 수지a"는 2.5 미만의 분자량 분포의 다분산 계수(M_w/M_n) 및 낮은 점성을 갖고, 따라서 양호한 유리포 내로의 함침 및 프리프레그 안전성을 제공한다. 2.5 이상의 분자량 분포의 다분산 계수(M_w/M_n)는, 상대적으로 다량의 고분자량 성분이 존재하기 때문에, 상대적으로 불량한 유리포 내로의 함침 및 상대적으로 불량한 프리프레그 안정성을 결과시킨다.

본 발명의 에폭시 수지는 "에폭시 수지a"만을 또는 분자당 둘 이상의 에폭시기를 갖는 다른 에폭시 수지를 함께 포함할 수 있다.

상기 다관능가 에폭시 수지의 예는 (비스페놀A-형 에폭시 수지, 페놀 노보락-형 에폭시 수지, 및 크레졸 노보락-형 에폭시 수지와 같은) 글리시딜 에테르-형 에폭시 수지, 글리시딜 에스테르-형 에폭시 수지, 글리시딜 아민-형 에폭시 수지, 선형 지방족 에폭시 수지, 지방족 고리 에폭시 수지, 헤테로고리 에폭시 수지 및 할로겐화 에폭시 수지를 포함한다.

상기 다관능가 에폭시 수지는, "에폭시 수지a" 및 이와 함께 사용될 다관능가 에폭시 수지(들)의 총 양의 100 중량부 당 50 중량부 미만의 양으로 사용되어야 하며, 이는 상기 수지 블랜드를 함유한 양호한 품질의 라미네이트를 얻기 위해 무엇보다 중요하다.

또한 본 발명은 상기 논의된 바와 같은 발명의 에폭시 수지, 경화제, 촉진제 및 용매를 포함하는 에폭시 수지 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 조성물에 사용된 경화제는 방향족 폴리아민, 디시안디아미드, 산 무수물, 및 페놀 노보락 수지를 포함하는 군으로부터 선택될 수 있다.

에폭시 수지 조성물은 또한, 벤질디메틸아민, (아미다졸 화합물과 같은)아민, 및 (트리페닐포스핀과 같은)삼차 포스핀을 포함한 군으로부터 선택될 수 있는 촉진제를 포함한다.

본 발명의 조성물에 사용된 용매는 아세톤, 메틸에틸케톤, 톨루엔, 크실렌, 메틸 이소부틸 케톤, 에틸 아세테이트, 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, N, N-디메틸포름 아마이드, N, N-디메틸 아세트 아마이드, 메탄올 및 에탄올을 포함한 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 용매들은 단독으로 또는 다른 것과 함께 사용될 수 있다.

임의로 본 발명에 따른 에폭시 수지 조성물은 난염제 및 충전제와 같은 그 밖의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

이미 상기에서 지적된 바와 같이, 본 발명의 에폭시 수지 조성물은 구리-피복 에폭시 수지 라미네이트의 생산에 특히 유용하다.

상기 방법은 당 분야에 공지되고 기본적으로 유리포를 에폭시 수지조성물로 함침시키고 용매를 제거하기 위해 가열 및 건조에 의해 복합 재료를 프리프레그로 전환시키며, 가열 및 가압 하면서 상기 라미네이트의 한면 또는 양면에 구리 호일을 갖는 하나 이상의 프리프레그 시이트를 라미네이트화 한다

[실시예]

하기 실시예 및 비교 실시예에서, 양은 중량부의 경우 "부" 및 중량 퍼센트의 경우 "%"의 용어로 표현된다.

실시예는 본 발명의 범위를 제한하려는 것이 아니다.

[실시예 1]

[폴리글리시딜-에테르화 생성물 (I)의 생산]

i) 교반기가 장치된 유리 용기를 2,4 - 비스히드록시메틸 - o - 크레졸 168g, o - 크레졸 324g, 및 옥살산 2g으로 충전한다. 75℃에서 4시간 동안 반응 한후, 반응 생성물을 감압하에서 탈수시켰고 미반응 o -크레졸의 제거를 위해 수증기 증류하였다. 그 결과 다관능가 페놀 화합물 330g을 얻었다.

상기 다관능가 페놀 화합물 116g 및 에피클로로히드린 595g을 교반기가 장치된 유리 용기에 넣었다. 반응물을 1℃/3분의 속도로 30℃에서 50℃로 가열하였다.

가열기간 동안, 48.5% NaOH 수용액을 1g/2분의 속도로 적가하였다. 온도가 50℃에 이르면, 반응을 50℃에서 60분동안 실행하였다. 반응을 마친 후, 에피클로로히드린을 감압하에서 반응 생성물로부터 제거한 다음 물로 세척하였다.

그 결과 에폭시 당량 190 g/eq.을 갖는 폴리글리시딜-에테르화 생성물 " i " 169g을 얻었다.

ii) 2,4 - 비스히드록시메틸 - o - 크레졸 성분을 비스 (2 - 히드록시 - 5 - 히드록시메틸 - 3 - 메틸페닐)메탄 290g으로 대체한 것을 제외하고는, i)하에서 제공된 바와 같은 반응 - 및 후처리 과정을 반복하였다.

그 결과 다관능가 페놀 화합물 440g을 생산하였다. 상기 다관능가 페놀 화합물 118g을 i)에서와 같이 사용하여 에폭시 당량 195g/eq.을 갖는 폴리글리시딜-에테르화 생성물 " ii " 170g을 제조하였다.

iii) 교반기가 장치된 유리용기를 비스페놀 A 228g, 37 % 포르말린 61g, 및 옥살산 1.3g으로 충전하였다.

130℃에서 180분 동안 반응 후, 반응 생성물을 감압하에서 탈수하였다. 그 결과 다관능가 페놀 화합물 240g을 얻었다.

상기 다관능가 페놀 화합물 118g을 i) 에서와 같이 사용하여 에폭시 당량 193g/eq.을 갖는 폴리글리시딜-에테르화 생성물 " iii " 167g을 제조하였다.

[실시예 2]

[발명의 에폭시 수지 조성물의 제조 및 구리피복 에폭시 수지 라미네이트의 제조를 위한 이의 사용]

iv) 폴리글리시딜- 에테르화 생성물 " i " 20부, 에폭시 당량 193g/eq.을 갖는 "Epikote 828" (Epikote는 상표명임)인, 비스페놀A-형 에폭시 수지46부, 및 테트라브로모비스페놀A 34부를 촉매 1,2 - 디메틸 이미다졸 0.03 부의 존재하에서 180분 동안 150℃에서 반응시켜 에폭시 당량 448g/eq. 및 분자량 분포의 다분산 계수 1.7을 갖는 에폭시 수지 " iv "를 제공 하였다.

에폭시 수지 " iv " 100부, 경화제로서 디시안디아미드 3부 및 촉진제로서 2 -에틸-4- 메틸 이미다졸 0.15 부의 혼합물을, 메틸 에틸 케톤 및 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르의 용매 블렌드로 1 : 1(중량 기준) 희석하여 고형분 함량 55 wt%를 갖는 니스를 제공하였다.

유리포를 상기 니스로 함침시켰다. 유리포를 130℃에서 7분 동안 건조시킨 후, 에폭시 수지 고형분 함량 45%를 갖는 프리프레그를 얻었다. 8개의 프리프레그 시이트를 겹쳐 쌓았고 상부 및 하부 표면을 각각 35 μ m 두께의 구리 호일 시이트로 덮었다. 상기 집성체를 40kg/cm² 및 170℃에서 가압 하였다. 그 결과 1.6 mm 두께의 구리 - 피복 유리 에폭시 라미네이트를 얻었다.

v) 폴리글리시딜 -에테르화 생성물 " ii " 15부, Epikote 828 51부, 및 테트라브로모비스페놀A 34부를 iv) 하에서와 동일한 방식으로 반응시켜 에폭시 당량 445g/eq. 및 분자량 분포의 다분산 계수 2.0을 갖는 에폭시 수지 " v "를 제조하였다.

니스 및 구리 -피복 유리 에폭시 라미네이트를 실시예 2 iv) 에서와 동일한 방식으로 에폭시수지 " v "를 사용하여 제조하였다.

vi) 폴리글리시딜 - 에테르화 생성물 " iii " 30부 ,Epikote 828 34부, 브롬화 비스페놀 - 형 에폭시 수지 (에폭시 당량 390g/eq.을 갖고 49% 브롬을 함유한 "Epikote5050") 11부, 및 테트라브로모비스페놀A 25부를 iv) 하에서와 동일한 방식으로 반응시켜 에폭시 당량 385g/eq. 및 분자량 분포의 다분산 계수 1.9를 갖는 에폭시 수지 " vi "를 제조하였다.

니스 및 구리 - 피복 유리 에폭시 라미네이트를 실시예 2 iv)에서와 동일한 방식으로 에폭시 수지 " vi "를 사용하여 제조하였다.

[비교 실시예 1]

vii) 비스 페놀A 노보락 - 형 에폭시 수지 (에폭시 당량 208g/eq.을 갖는 "Epikote 157570") 30부 , Epikote 828 36부 및 테트라브로모비스페놀A 34부를 iv)하에서와 동일한 방식으로 반응시켜 에폭시 당량 428 g/eq. 및 분자량 분포의 다분산 계수 3.3을 갖는 에폭시 수지 " vii "를 제조하였다.

니스 및 구리-피복 유리 에폭시 라미레이트를 실시예 2 iv) 에서와 동일한 방식으로 에폭시 수지 " vii "를 사용하여 제조하였다.

[분석 방법]

분자량 분포의 다분산 계수를 측정하고 프리프레그의 저장 안전성을 시험하기 위해 사용된 방법은 하기와 같다.

(1) 분자량 분포의 다분산 계수 측정 : 시료의 수- 평균 분자량 (M_n) 및 중량- 평균 분자량(M_w)를 4개의 컬럼, 1개의 TSK 겔 G400 Hx1, 2개의 TSK 겔 G3000 Hx1, 및 1개의 TSK gel G2000 Hx1 (모두 Toso Co., Ltd.에 의해 제조됨)을 연속하여 사용하고, 용매로서 테트라히드로푸란(THF)를 사용한 겔 투과 크로마토그래피 (GPC)에 의해 결정하였다.

비 M_w/M_n 은 다분산 계수이다.

(2) 프리그레그의 저장 안전성에 관한 시험 : 프리프레그의 겔화 시간을 초기에 및 40℃에서 14일 저장한 후에 측정하였고 초기치에 관한 겔화 시간 보유를 계산하였다.

표 1은 경화전 비교 실시예 1 vii) (용매 없음)에서 및 실시예 2 iv), v) 및 vi)에서 제조된 수지 조성물의 물리적 성질 및 경화 라미네이트의 물리적 성질을 제시한다.

[표 1]

비경화조성물의 물리적 성질	실시예			비교 실시예
	2 iv)	2 v)	2 vi)	1 vii)
프리프레그의 안정성				
겔화시간 (97) (초) 초기	110	120	108	115
14일 후	102	112	97	46
14일후 겔화시간 보유(%)	93	93	90	40
유미크노트의 압입 (*2)	우수	우수	우수	양호

[표 1a]

경화 라미네이트의 물리적 성질	실시예			비교 실시예
	2 iv)	2 v)	2 vi)	1 vii)
유리 전이점 (*3) (°C)	141	140	147	140
구리 호일 박리 강도 (kg/cm)	2.4	2.4	2.3	2.1
압력-쿠커내 후 팽창 내성 (내오염성) (*4)	0	0	0	△
천공 작업성 (*5)	우수	우수	우수	양호

표 1에 대한 주 :

(*1) : 겔화 시간 측정 온도는 160℃ 였다.

(*2) : 함침된 유리포를 육안으로 검사하였다.

(*3) : 동력학 점도 측정치로부터 유도됨.

(*4) : 압력-쿠커내 120℃ 및 압력 2기압에서 4시간 동안 처리후, 라미네이트 시료를 260℃의 팽창조에 30초 동안 담고, 그 후 시료를 팽윤 또는 박리의 발생에 대하여, 만약 있다면, 검사한다. 하기 기준을 실험에 대하여 사용하였다.:

0 : 팽윤 또는 박리 모두 없는 시료.

△ : 약하게 팽윤 또는 박리 된 시료

x : 팽윤되고 박리된 시료

(*5) : 수지 도말을 육안으로 검사하였다.

천공 직경 : 0.4 mmø

회전 : 60000 rpm

피이딩 : 1.0 m/min

표 1로부터 본 발명에 따른 실시예의 에폭시 수지 조성물은 비교 실시예 1 vii)에 따른 에폭시 수지 조성물과 비교될 때, 잘-조화되고 양호한 유리포 함침성 및 프리프레그 안정성을 나타낸다고 이해된다. 또한, 본 발명에 따른 각각의 에폭시 수지 조성물은, 비교 실시예 1 vii)에 따른 에폭시 수지 조성물을 포함한 라미네이트와 비교될때, 잘-조화되고 양호한 내열성, 내오염성, 천공 작업성 및 구리 호일 접착력을 갖는 우수한 경화 라미네이트를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

2.5 미만의 다분산 계수(M_w/M_n)를 가지며, (1) 다관능가 페놀 화합물을 글리시딜에테르화함으로써 얻을 수 있는 폴리글리시딜-에테르화 생성물(I)을, (2) 비스페놀 A, 비스페놀 F, 및 테트라브로모비스페놀 A로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 비스페놀 화합물의 골격을 갖는 이관능가 에폭시수지(II), 및 (3) 비스페놀 A, 비스페놀 F 및 테트라브로모비스페놀 A로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 비스페놀 화합물(III)과 반응시키므로써 얻을 수 있는 "에폭시 수지 a"를 주성분으로서 포함하는 에폭시 수지.

청구항 2

제1항에 있어서, 다관능가 페놀 화합물은 하기 (1) - (3) 으로 구성된 군으로부터 선택되는 에폭시 수지; (1)히드록실기 치환 페닐기를 갖는 알데히드 또는 케톤 화합물을 페놀 화합물과 반응시키므로써 얻을 수 있는 생성물; (2)산 촉매의 존재 하에서 페놀 디메틸을 화합물 또는 페놀 노블락 디메틸을 화합물을 페놀 화합물과 반응시키므로써 얻을 수 있는 생성물; 및 (3)산 촉매의 존재 하에서 페놀 화합물 및 포름알데히드를 반응시키므로써 얻을 수 있는 생성물.

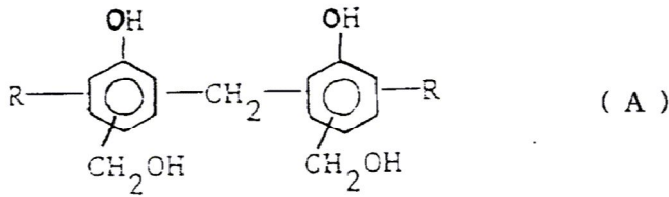
청구항 3

제2항에 있어서, 다관능가 페놀 화합물(1)의 제조에 사용된 알데히드 또는 케톤 화합물은 살리실알데히

드, p-히드록시벤즈 알데히드 및 p-히드록시 아세토펜으로 구성된 군으로부터 선택되는 에폭시 수지.

청구항 4

제2항에 있어서, 다관능가 페놀 화합물(2)의 제조에 사용된 페놀 디메틸올 화합물 또는 페놀 노볼락 디메틸올 화합물은 o-크레졸 디메틸올 화합물, p-크레졸 디메틸올 화합물, 디메틸올 페놀 화합물 및 하기 일반식(A)의 페놀 이핵 디메틸올 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 에폭시 수지 :



(상기 식에서, 각각의 R은 독립적으로 H 또는 CH₃ 이다)

청구항 5

제4항에 있어서, 페놀 이핵 디메틸올 화합물은 m-크레졸 이핵 디메틸올 화합물, p-크레졸 이핵 디메틸올 화합물 및 페놀 이핵 디메틸올 화합물로 구성된 군으로부터 선택되는 에폭시 수지.

청구항 6

제1항에 있어서 다관능가 페놀 화합물 (1), (2) 및 (3) 각각의 제조에 사용된 페놀 화합물은, 페놀, o-크레졸, m-크레졸, p-크레졸, p-(t-부틸)-페놀 및 비스페놀 A로 구성된 군으로부터 선택되는 에폭시 수지.

청구항 7

제1항에 있어서, 글리시딜에테르화는 에피클로로히드린 또는 에피브로모히드린으로 실행되는 에폭시 수지.

청구항 8

제1항에 있어서, 분자당 둘 이상의 에폭시기를 갖는 다른 에폭시 수지를, "에폭시 수지 a" 및 상기 다른 에폭시 수지 총량의 50중량% 미만의 양으로 포함하는 에폭시 수지.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에서 청구 되는 바와 같은 에폭시수지, 경화제, 촉진제 및 용매로 구성된 에폭시 수지 조성물.

청구항 10

제9항에서 청구되는 바와 같은 조성물을 유리포에 적용하고 연속해서 경화하는 상기 조성물을 포함하는 라미네이트.