



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0153337
(43) 공개일자 2024년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 63/00 (2006.01) C08G 59/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08L 63/00 (2013.01)
C08G 59/50 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7028759
(22) 출원일자(국제) 2023년02월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년08월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/006510
(87) 국제공개번호 WO 2023/167077
국제공개일자 2023년09월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-031135 2022년03월01일 일본(JP)

(71) 출원인
미쯔비시 가스 케미칼 컴파니, 인코포레이티드
일본 도쿄 100-8324 짜요다구 마루노우찌 2-쵸메 5-2
(72) 발명자
오노, 유마
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
니시모토, 나츠미
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
코우노, 카즈키
일본국, 카나가와 2540016, 히라츠카-시, 히가시야와타 5-쵸메, 6-2, 미쯔비시 가스 케미칼 컴파니 인코포레이티드 히라츠카 연구소내
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **에폭시 수지 조성물 및 그의 경화물**

(57) 요약

에폭시 수지, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)을 함유하는 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제를 함유하는 에폭시 수지 조성물, 및 그의 경화물이다.

명세서

청구범위

청구항 1

에폭시 수지, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)을 함유하는 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제를 함유하는, 에폭시 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 알킬렌옥사이드가 에틸렌옥사이드 및 프로필렌옥사이드로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인, 에폭시 수지 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 반응 조성물(A)이, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드를 1/0.2~1/4의 몰비로 반응시켜 얻어지는 조성물인, 에폭시 수지 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에폭시 수지 조성물 중의 상기 비반응성 희석제의 함유량이 1~60질량%인, 에폭시 수지 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 에폭시 수지 조성물의 경화물.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 에폭시 수지 조성물 및 그의 경화물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 각종 폴리아민 화합물은 에폭시 수지 경화제로서 널리 알려져 있다. 폴리아민 화합물을 에폭시 수지 경화제로서 이용한 에폭시 수지 조성물은, 선박·교량·육해상 철구조물용의 방식도료 등의 도료분야, 콘크리트 구조물의 라이닝·보강·보수재, 건축물의 상재(床材), 상하수도의 라이닝, 포장재, 접착제 등의 토목·건축분야에도 이용되고 있다.

[0003] 이들 중에서도 도료용의 에폭시 수지 조성물은, 얻어지는 도막의 외관, 내수성, 내약품성, 내충격성 등의 도막 물성이 양호한 것이 중요하다.

[0004] 지방족 폴리아민 화합물의 일종인 자일릴렌디아민은, 에폭시 수지 경화제로서 이용하면 속경화성이며, 나아가, 다른 지방족 폴리아민과 비교하여 저온경화성, 내약품성 등도 우수하다는 특징을 갖고 있다. 그러나 자일릴렌디아민은 대기 중의 이산화탄소나 수증기를 흡수하여 카르바미드염이 생성되기 쉬우므로, 자일릴렌디아민을 에폭시 수지 경화제로서 이용한 에폭시 수지 조성물에 의해 형성된 도막은 백화하기 쉬워, 도막외관이 저하되는 경향이 있었다.

[0005] 상기와 같은 도막의 백화를 개선하는 방법도 검토되고 있다. 예를 들어 특허문헌 1에는, 폴리아민과, 어덕트형 성제(글리시딜에테르, 카르본산 및 락탐을 제외한다.)의 반응생성물, 활성 알루미늄나 또는 실리카 알루미늄나, 및 에폭시 수지로 이루어지는 습윤면 또는 수중 경화가 가능한 에폭시 수지 조성물이 개시되고, 폴리아민과 어덕트형 성제의 반응생성물로서, 메타자일릴렌디아민과 프로필렌옥사이드를 반응하여 얻은 어덕트가 기재되어 있다. 또한, 이 에폭시 수지 조성물은 아민 브러싱을 일으키지 않고, 가요성을 갖는 것이 기재되어 있다.

[0006] 특허문헌 2에는, 가스배리어 적층체의 가스배리어층에 이용하는 에폭시 수지 경화제로서, 메타자일릴렌디아민과 에틸렌옥사이드의 반응생성물인 에폭시 수지 경화제가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본특허공개 S49-129000호 공보
(특허문헌 0002) 일본특허공개 2002-361785호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기와 같이, 특허문헌 1, 2에는, 메타자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응생성물인 에폭시 수지 경화제가 개시되어 있다. 그러나, 이 에폭시 수지 경화제를 이용한 에폭시 수지 조성물, 및 그의 경화물인 도막의 성능에 대해서는 아직 개선의 여지가 있었다. 특히, 도료용의 에폭시 수지 조성물에 있어서는, 이 에폭시 수지 조성물을 이용하여 얻어지는 도막의 외관이 양호할 것, 그리고, 내충격성 향상의 관점에서, 얻어지는 도막의 연신이 양호할 것도 요구된다.

[0009] 본 발명의 과제는, 외관(투명성 및 광택), 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 에폭시 수지 조성물, 및 그의 경화물을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자들은, 에폭시 수지, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물을 함유하는 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제를 함유하는 에폭시 수지 조성물이, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견하였다.

[0011] 즉 본 발명은, 하기에 관한 것이다.

[0012] [1] 에폭시 수지, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)을 함유하는 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제를 함유하는 에폭시 수지 조성물.

[0013] [2] 상기 [1]에 기재된 에폭시 수지 조성물의 경화물.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 외관(투명성 및 광택), 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 에폭시 수지 조성물, 및 그의 경화물을 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [에폭시 수지 조성물]

[0016] 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 에폭시 수지, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)(이하, 간단히 「반응 조성물(A)」이라고도 한다)을 함유하는 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제를 함유한다. 이 에폭시 수지 조성물을 이용함으로써, 외관(투명성 및 광택), 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있다. 이하, 본 발명의 에폭시 수지 조성물을 간단히 「본 발명의 조성물」이라고도 한다.

[0017] 본 발명의 에폭시 수지 조성물을 이용함으로써 상기 효과가 얻어지는 이유에 대해서는 정확하지는 않으나, 다음과 같이 생각된다

[0018] 우선, 에폭시 수지 경화제에 이용되는 자일릴렌디아민을 알킬렌옥사이드로 변성함으로써, 전술한 카르바산염의 형성에 의한 도막의 백화를 억제할 수 있다고 생각된다. 또한 후술하는 바와 같이, 반응 조성물(A)은 미반응원료인 자일릴렌디아민 등을 포함하고 있을 수도 있고, 이 자일릴렌디아민이 카르바산염을 형성하는 경우도 있다. 그러나, 반응 조성물(A)은 자일릴렌디아민의 카르바산염의 용해성이 높으므로, 이 카르바산염의 형성에서 유래

하는 도막의 백화도 억제할 수 있고, 그 결과, 외관 양호한 도막을 형성할 수 있다고 생각된다.

[0019] 또한, 상기 반응 조성물(A)을 함유하는 에폭시 수지 경화제와, 비반응성 희석제를 조합함으로써, 본 발명의 에폭시 수지 조성물의 경화물인 도막의 연신이 향상된다고 생각된다.

[0020] <에폭시 수지>

[0021] 에폭시 수지 조성물의 주체인 에폭시 수지는, 포화 또는 불포화의 지방족 화합물이나 지환식 화합물, 방향족 화합물, 복소환식 화합물의 어느 것이어도 된다. 내수성이 높은 경화물을 얻는 관점에서는, 방향족 또는 지환식 구조를 분자 내에 포함하는 에폭시 수지가 바람직하다.

[0022] 해당 에폭시 수지의 구체예로는, 메타자일릴렌디아민으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 파라자일릴렌디아민으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 1,3-비스(아미노메틸)시클로헥산으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 1,4-비스(아미노메틸)시클로헥산으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 디아미노디페닐메탄으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 파라아미노페놀로부터 유도된 글리시딜아미노기 및/또는 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지, 비스페놀A로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지, 비스페놀F로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지, 페놀노블락으로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지 및 레조르시놀로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지로부터 선택되는 적어도 1종의 수지를 들 수 있다. 상기의 에폭시 수지는, 2종 이상 혼합하여 이용할 수도 있다.

[0023] 상기 중에서도, 외관 및 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점, 경화속도 향상의 관점, 그리고, 얻어지는 도막의 내수성 향상의 관점에서, 에폭시 수지로는 메타자일릴렌디아민으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 파라자일릴렌디아민으로부터 유도된 글리시딜아미노기를 갖는 에폭시 수지, 비스페놀A로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지, 및 비스페놀F로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 주성분으로 하는 것이 바람직하고, 외관 및 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점, 입수성 및 경제성의 관점에서, 비스페놀A로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지를 주성분으로 하는 것이 보다 바람직하다.

[0024] 한편, 여기서 말하는 「주성분」이란, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다른 성분을 포함할 수 있는 것을 의미하고, 바람직하게는 전체의 50~100질량%, 보다 바람직하게는 70~100질량%, 더욱 바람직하게는 90~100질량%를 의미한다.

[0025] 주체인 에폭시 수지는, 취급성 향상의 관점에서, 상기 에폭시 수지 이외의 반응성 희석제를 함유하고 있을 수도 있다. 이 반응성 희석제로는, 적어도 1개의 에폭시기를 갖는 저분자 화합물을 들 수 있고, 예를 들어 페닐글리시딜에테르, 크레실글리시딜에테르 등의 방향족 모노글리시딜에테르; 부틸글리시딜에테르, 헥실글리시딜에테르, 옥틸글리시딜에테르, 데실글리시딜에테르, 라우릴글리시딜에테르, 테트라데실글리시딜에테르 등의 알킬모노글리시딜에테르; 1,3-프로판디올디글리시딜에테르, 1,4-부탄디올디글리시딜에테르, 네오헵틸글리콜디글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르 등의, 지방족 디올의 디글리시딜에테르가 예시된다.

[0026] 상기 반응성 희석제는, 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.

[0027] <에폭시 수지 경화제>

[0028] 에폭시 수지 조성물에 이용하는 에폭시 수지 경화제는, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)을 함유한다. 에폭시 수지 경화제가 반응 조성물(A)을 포함함으로써, 얻어지는 도막의 외관(투명성 및 광택)이 양호해진다. 또한, 비반응성 희석제와 조합하여 이용함으로써, 도막의 연신의 향상효과가 얻어진다.

[0029] (반응 조성물(A))

[0030] 반응 조성물(A)은, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함한다.

[0031] 본 명세서에 있어서 「자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물」이란, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 부가반응물(어덕트)을 의미한다. 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물에는, 자일릴렌디아민 1몰과 알킬렌옥사이드 1몰의 부가반응물(1:1부가체) 외에, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 1:2부가체, 1:3부가체 등의 다부가체도 포함된다.

- [0032] 또한, 「자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A)」이란, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응에 의해 얻어지는 반응생성물로서, 상기 어덕트 이외에, 자일릴렌디아민 등의 미반응 원료 등을 포함하고 있을 수도 있다.
- [0033] 자일릴렌디아민으로는, 오르토자일릴렌디아민, 메타자일릴렌디아민(MXDA), 파라자일릴렌디아민(PXDA)을 들 수 있다. 이들 중에서도, 외관 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점에서, 메타자일릴렌디아민 및 파라자일릴렌디아민으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이 바람직하고, 외관 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점에서, 메타자일릴렌디아민이 보다 바람직하다.
- [0034] 알킬렌옥사이드로는, 외관 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점에서, 탄소수 2~6의 알킬렌옥사이드가 바람직하고, 탄소수 2~4의 알킬렌옥사이드가 보다 바람직하고, 에틸렌옥사이드 및 프로필렌옥사이드로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이 더욱 바람직하고, 얻어지는 도막의 내수성 향상의 관점에서, 에틸렌옥사이드를 포함하는 것이 보다 더욱 바람직하고, 에틸렌옥사이드인 것이 보다 더욱 바람직하다.
- [0035] 알킬렌옥사이드는, 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.
- [0036] 반응 조성물(A)에 있어서, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드의 반응물비는, 반응 조성물(A)이, 에폭시 수지 경화제로서 기능하기에 충분한 아미노기유래의 활성 수소를 갖는 범위이면 특별히 제한되지 않는다. 외관 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점, 및 경화속도 향상의 관점, 그리고, 얻어지는 도막의 내수성 향상의 관점에서, 반응 조성물(A)은, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드를, 바람직하게는 1/0.2~1/4, 보다 바람직하게는 1/0.2~1/3, 더욱 바람직하게는 1/0.2~1/2, 보다 더욱 바람직하게는 1/0.5~1/2, 보다 더욱 바람직하게는 1/0.8~1/1.2의 몰비(자일릴렌디아민/알킬렌옥사이드)로 반응시켜 얻어지는 조성물이다.
- [0037] 반응 조성물(A)은, 자일릴렌디아민과 알킬렌옥사이드를 가열조건하에서 반응시킴으로써 제조할 수 있다. 예를 들어, 자일릴렌디아민을 반응용기에 투입하고, 교반하면서, 바람직하게는 50~150℃, 보다 바람직하게는 70~130℃의 가열조건하에서 알킬렌옥사이드를 취입하거나 또는 적하함으로써 첨가하고, 첨가종료 후, 가열을 계속하면서, 0.5~12시간 반응시킴으로써 제조할 수 있다. 이 반응은, 질소가스 등의 불활성 가스분위기하에서 행하는 것이 바람직하다.
- [0038] 반응종료 후, 얻어진 반응액을 그대로 반응 조성물(A)로서 이용할 수 있다. 필요에 따라, 이 반응액을 정제하여 미반응원료를 제거하고 나서 반응 조성물(A)로서 이용해도 된다.
- [0039] 에폭시 수지 경화제는, 반응 조성물(A) 이외의 경화제성분을 함유할 수도 있다. 이 경화제성분으로는, 에폭시 수지 경화제로서 공지의 성분을 들 수 있는데, 경화속도 향상의 관점에서는 반응 조성물(A) 이외의 폴리아민이 바람직하다.
- [0040] 이 폴리아민으로는, 분자 중에 적어도 2개의 아미노기를 갖는 화합물이면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 1,2-비스(아미노메틸)시클로hex산, 1,3-비스(아미노메틸)시클로hex산, 1,4-비스(아미노메틸)시클로hex산, 멘텐디아민, 이소포론디아민(IPDA), 디아미노디시클로hex실메탄, 비스(4-아미노-3-메틸시클로hex실)메탄, N-아미노메틸피페라진, N-아미노에틸피페라진, 노보난디아민, 아다만탄디아민, 비스(아미노메틸)트리시클로데칸, 에틸렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라민, 테트라에틸렌펜타민, 펜타에틸렌헥사민, 폴리옥시알킬렌디아민, 폴리옥시알킬렌트리아민; 상기 아민과, 적어도 1개의 에폭시기를 갖는 에폭시 화합물, 불포화 탄화수소 화합물, 카르본산 또는 그의 유도체 등을 반응시킨 반응생성물; 상기 아민과, 페놀 화합물 및 알데히드 화합물을 반응시킨 만니히 반응물; 상기 아민과, 케톤 화합물을 반응시킨 케토이민(케티민); 등을 들 수 있다. 이들은 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.
- [0041] 단, 에폭시 수지 경화제에 포함되는 전체경화제성분 중의 반응 조성물(A)의 함유량은, 본 발명의 효과를 얻는 관점에서, 바람직하게는 50질량% 이상, 보다 바람직하게는 60질량% 이상, 더욱 바람직하게는 70질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 80질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 90질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 95질량% 이상이며, 100질량% 이하이다.
- [0042] 경화제 중의 경화제성분이란, 경화제 중에 포함되는, 에폭시 수지 중의 에폭시기와 반응할 수 있는 활성 수소를 2개 이상 갖는 성분을 의미하고, 경화제 중의 전체경화제성분에 대한 상기 반응 조성물의 질량%란, 경화제 중에 포함되는 경화제성분의 총량에 대한 상기 반응 조성물의 함유비율을 말한다.
- [0043] 에폭시 수지 경화제의 활성 수소당량은, 외관 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점, 경화속도 향상의 관점, 그리고, 얻어지는 도막의 내수성 향상의 관점에서, 바람직하게는 40 이상, 보다 바람직하게는 50 이상, 더욱 바람직

하계는 55 이상이며, 경화성 향상의 관점에서, 바람직하게는 150 이하, 보다 바람직하게는 120 이하, 더욱 바람직하게는 110 이하, 보다 더욱 바람직하게는 100 이하이다. 본 명세서에 있어서의 활성 수소당량(이하 「AHEW」라고도 한다)이란, 에폭시 수지 경화제의, 아미노기유래의 활성 수소 1몰당 질량이다. 에폭시 수지 경화제의 AHEW는, 아민가로부터 산출할 수 있다.

[0044] 본 발명의 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지와 에폭시 수지 경화제의 함유량비는, 에폭시 수지 중의 에폭시기의 수에 대한 에폭시 수지 경화제 중의 아미노기유래의 활성 수소수의 비(에폭시 수지 경화제 중의 아미노기유래의 활성 수소수/에폭시 수지 중의 에폭시기수)가, 바람직하게는 1/0.5~1/2, 보다 바람직하게는 1/0.75~1/1.5, 더욱 바람직하게는 1/0.8~1/1.2가 되는 양이다.

[0045] <비반응성 희석제>

[0046] 에폭시 수지 조성물은, 취급성 향상의 관점, 얻어지는 도막의 연신을 향상시키는 관점에서, 비반응성 희석제를 함유한다. 도막의 연신이 양호하면, 균열되기 어렵고, 높은 내충격성이 얻어지는 점에서 유리하다. 또한 비반응성 희석제를 이용함으로써, 도막의 내수성도 향상된다.

[0047] 비반응성 희석제로는, 벤질알코올, 프루푸릴알코올, 테트라프루필알코올, 방향족 탄화수소 포름알데히드 수지 등을 들 수 있고, 이들 중 1종 또는 2종 이상을 이용할 수 있다.

[0048] 방향족 탄화수소 포름알데히드 수지는, 방향족 탄화수소와 포름알데히드를 반응시킴으로써 얻어지는 수지이며, 톨루엔과 포름알데히드를 반응시킴으로써 얻어지는 톨루엔포름알데히드 수지, 자일렌과 포름알데히드를 반응시킴으로써 얻어지는 자일렌포름알데히드 수지, 메시틸렌과 포름알데히드를 반응시킴으로써 얻어지는 메시틸렌포름알데히드 수지, 및 슈도쿠멘과 포름알데히드를 반응시킴으로써 얻어지는 슈도쿠멘포름알데히드 수지를 들 수 있다. 이들 중에서도, 얻어지는 도막의 연신을 향상시키는 관점에서, 방향족 탄화수소 포름알데히드 수지로는, 바람직하게는 자일렌포름알데히드 수지이다.

[0049] 방향족 탄화수소 포름알데히드 수지의 시판품으로는, 예를 들어, 후도(주)제의 자일렌포름알데히드 수지인 「니카놀 Y-50」, 「니카놀 Y-100」, 「니카놀 Y-300」, 「니카놀 Y-1000」, 「니카놀 L」, 「니카놀 LL」, 「니카놀 LLL」, 「니카놀 G」, 「니카놀 H」, 「니카놀 H-80」 등을 들 수 있다.

[0050] 상기 중에서도, 내수성 향상의 관점, 및, 에폭시 수지 및 에폭시 수지 경화제의 용해성의 관점에서, 바람직하게는 벤질알코올 및 방향족 탄화수소 포름알데히드 수지로 이루어지는 균으로부터 선택되는 적어도 1종이며, 보다 바람직하게는 벤질알코올 및 자일렌포름알데히드 수지로 이루어지는 균으로부터 선택되는 적어도 1종이며, 더욱 바람직하게는 벤질알코올을 포함하고, 보다 더욱 바람직하게는 벤질알코올이다.

[0051] 비반응성 희석제가 벤질알코올을 포함하는 경우, 비반응성 희석제 중의 벤질알코올의 함유량은, 얻어지는 도막의 연신을 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 20질량% 이상, 보다 바람직하게는 30질량% 이상, 더욱 바람직하게는 50질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 55질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 70질량% 이상이며, 또한, 100질량% 이하이다.

[0052] 에폭시 수지 조성물 중의 비반응성 희석제의 함유량은, 취급성 향상의 관점, 및, 얻어지는 도막의 내수성 및 연신을 향상시키는 관점에서, 에폭시 수지 경화제 100질량부에 대하여, 바람직하게는 10~500질량부, 보다 바람직하게는 20~500질량부, 더욱 바람직하게는 30~450질량부, 보다 더욱 바람직하게는 40~450질량부, 보다 더욱 바람직하게는 50~420질량부, 보다 더욱 바람직하게는 60~420질량부, 보다 더욱 바람직하게는 65~400질량부이다.

[0053] 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지 및 에폭시 수지 경화제의 함유량은, 에폭시 수지 중의 에폭시기의 수에 대한 에폭시 수지 경화제 중의 아미노기유래의 활성 수소수의 비가 바람직하게는 상기 범위가 되는 양이면 제한되지 않으나, 외관 및 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점, 경화속도 향상의 관점, 그리고, 얻어지는 도막의 내수성 향상의 관점에서, 바람직하게는 이하의 범위이다.

[0054] 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지의 함유량은, 바람직하게는 30질량% 이상, 보다 바람직하게는 35질량% 이상이며, 바람직하게는 70질량% 이하이다.

[0055] 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지 경화제의 함유량은, 바람직하게는 10질량% 이상, 보다 바람직하게는 12질량% 이상이며, 바람직하게는 35질량% 이하, 보다 바람직하게는 30질량% 이하이다. 또한 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지 경화제의 함유량은, 주제인 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 바람직하게는 20~60질량부, 보다 바람직하게는 30~60질량부이다.

- [0056] 에폭시 수지 조성물 중의 반응 조성물(A)의 함유량은, 바람직하게는 5질량% 이상, 보다 바람직하게는 10질량% 이상, 더욱 바람직하게는 15질량% 이상이며, 바람직하게는 35질량% 이하, 보다 바람직하게는 30질량% 이하이다.
- [0057] 에폭시 수지 조성물 중의 비반응성 희석제의 함유량은, 취급성 향상의 관점, 및, 얻어지는 도막의 내수성 및 연신을 향상시키는 관점에서, 바람직하게는 1질량% 이상, 보다 바람직하게는 2질량% 이상, 더욱 바람직하게는 5질량% 이상이며, 바람직하게는 60질량% 이하, 보다 바람직하게는 55질량% 이하, 더욱 바람직하게는 50질량% 이하이다.
- [0058] 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지 및 에폭시 수지 경화제의 합계함유량은, 본 발명의 효과를 얻는 관점에서, 바람직하게는 40질량% 이상, 보다 바람직하게는 50질량% 이상이며, 바람직하게는 99질량% 이하, 보다 바람직하게는 95질량% 이하이다.
- [0059] 에폭시 수지 조성물 중의 에폭시 수지, 에폭시 수지 경화제, 및 비반응성 희석제의 합계함유량은, 본 발명의 효과를 얻는 관점에서, 바람직하게는 40질량% 이상, 보다 바람직하게는 50질량% 이상, 더욱 바람직하게는 60질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 70질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 80질량% 이상, 보다 더욱 바람직하게는 90질량% 이상이며, 100질량% 이하이다.
- [0060] (경화촉진제)
- [0061] 에폭시 수지 조성물은, 경화속도 향상의 관점, 및 도막의 경도를 향상시키는 관점에서, 추가로 경화촉진제를 함유할 수 있다.
- [0062] 경화촉진제로는, 예를 들어, 페놀 화합물, 유기산류, 유기산염류, 3급 아민류, 4급 암모늄염류, 이미다졸류, 유기인계 화합물, 4급 포스포늄염류, 디아자비시클로알켄류, 유기금속염 화합물, 붕소 화합물, 및 금속할로겐화물 등을 들 수 있다.
- [0063] 페놀 화합물로는, 페놀, 크레졸, 하이드로퀴논, 1-나프톨, 2-나프톨, 레조르신, 페놀노볼락 수지, p-이소프로필페놀, t-부틸페놀, 노닐페놀, 비스페놀A 등을 들 수 있다.
- [0064] 유기산류로는, 카르본산계 화합물, 셀폰산계 화합물 등을 들 수 있다.
- [0065] 카르본산계 화합물로는, 포름산, 아세트산, 프로피온산, 부탄산, 2-에틸헥산산, 안식향산 등의 모노카르본산; 유산, 살리실산 등의 하이드록시카르본산; 옥살산, 말론산, 말레산, 이타콘산, 푸마르산, 아디프산, 세바스산, 이소프탈산, 트리멜리트산, 피로멜리트산, 테트라하이드로프탈산, 헥사하이드로프탈산 등의 다가 카르본산; 등을 들 수 있다.
- [0066] 셀폰산계 화합물로는, p-톨루엔설폰산, 도데실벤젠설폰산, 트리플루오로메탄설폰산 등을 들 수 있다.
- [0067] 유기산염류로는, 상기 유기산의 염을 들 수 있고, 예를 들어, 상기 카르본산계 화합물 또는 셀폰산계 화합물의, 이미다졸염, 치환이미다졸염, 디아자비시클로운데센(DBU)염, 디아자비시클로노넨(DBN)염, 디아자비시클로옥탄(DABCO)염, 테트라에틸암모늄염, 및 테트라부틸암모늄염 등을 들 수 있다.
- [0068] 3급 아민류로는, 트리에틸렌디아민, 트리에탄올아민, 벤질디메틸아민, 디메틸시클로헥실아민, 2-(디메틸아미노메틸)페놀 등을 들 수 있다.
- [0069] 4급 암모늄염류로는, 테트라에틸암모늄브로마이드, 테트라부틸암모늄브로마이드 등을 들 수 있다.
- [0070] 이미다졸류로는, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-페닐이미다졸, 1-시아노에틸-2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 1-벤질-2-메틸이미다졸 등을 들 수 있다.
- [0071] 유기인계 화합물로는, 트리페닐포스핀, 디페닐포스핀, 트리부틸포스핀, 아인산트리페닐 등을 들 수 있다.
- [0072] 4급 포스포늄염류로는, 테트라페닐포스포늄브로마이드, 테트라-n-부틸포스포늄브로마이드 등을 들 수 있다.
- [0073] 디아자비시클로알켄류로는, 1,8-디아자비시클로[5.4.0]운데센-7 등을 들 수 있다.
- [0074] 유기금속염 화합물로는, 옥틸산아연, 옥틸산주석 등을 들 수 있다. 붕소 화합물로는 삼불화붕소, 트리페닐보레이트 등을 들 수 있다. 또한, 금속할로겐화물로는 염화아연, 염화제이주석 등을 들 수 있다.
- [0075] 경화촉진제는, 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 이용할 수 있다.
- [0076] 상기 중에서도, 에폭시 수지 조성물에서의 용해성, 및 경화속도 향상의 관점에서, 경화촉진제는, 페놀 화합물, 유

기산류, 및 유기인계 화합물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이 바람직하고, 페놀 화합물이 보다 바람직하고, 페놀, 크레졸, p-이소프로필페놀, t-부틸페놀, 노닐페놀, 및 비스페놀A로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이 더욱 바람직하고, t-부틸페놀이 보다 더욱 바람직하다.

[0077] 에폭시 수지 조성물이 경화촉진제를 함유하는 경우, 에폭시 수지 조성물 중의 경화촉진제의 함유량은, 경화속도 향상의 관점, 및 도막의 경도를 향상시키는 관점에서, 에폭시 수지 경화제 100질량부에 대하여, 바람직하게는 10~50질량부, 보다 바람직하게는 15~40질량부, 더욱 바람직하게는 20~40질량부, 보다 더욱 바람직하게는 25~40질량부이다.

[0078] 본 발명의 에폭시 수지 조성물에는, 추가로, 충전제, 가소제 등의 개질성분, 요변제 등의 유동조정성분, 안료, 레벨링제, 점착부여제, 엘라스토머 미립자 등의 기타 성분을 용도에 따라 함유시킬 수도 있다.

[0079] 또한 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 비반응성 희석제 이외의 용매(물 및 휘발성 용제)를 함유할 수도 있는데, 그 함유량은, 에폭시 수지 조성물 중, 바람직하게는 5질량% 이하, 보다 바람직하게는 2질량% 이하, 더욱 바람직하게는 1질량% 이하이다.

[0080] <에폭시 수지 조성물의 제조방법>

[0081] 본 발명의 에폭시 수지 조성물의 제조방법에는 특별히 제한은 없고, 에폭시 수지, 에폭시 수지 경화제, 비반응성 희석제, 및 필요에 따라 다른 성분을 공지의 방법 및 장치를 이용하여 혼합하여, 제조할 수 있다. 에폭시 수지 조성물에 포함되는 각 성분의 혼합순서에도 특별히 제한은 없고, 상기 에폭시 수지 경화제를 조제한 후, 이것을 에폭시 수지와 혼합해도 되고, 에폭시 수지 경화제를 구성하는 각 성분, 그리고 기타 성분과, 에폭시 수지를 동시에 혼합하여 조제해도 된다.

[0082] 한편, 제조용이성의 관점에서는, 에폭시 수지 조성물은, 에폭시 수지 경화제 및 비반응성 희석제를 포함하는 에폭시 수지 경화제 조성물을 조제하고, 이어서, 이 에폭시 수지 경화제 조성물과, 주제인 에폭시 수지를 혼합하여 조제하는 것이 바람직하다. 상기 경화촉진제를 이용하는 경우에는, 에폭시 수지 조성물은, 에폭시 수지 경화제, 비반응성 희석제, 및 경화촉진제를 포함하는 에폭시 수지 경화제 조성물을 조제하고, 이어서, 이 에폭시 수지 경화제 조성물과, 주제인 에폭시 수지를 혼합하여 조제하는 것이 바람직하다.

[0083] [경화물]

[0084] 본 발명의 에폭시 수지 조성물의 경화물(이하, 간단히 「본 발명의 경화물」이라고도 한다)은, 상기 에폭시 수지 조성물을 공지의 방법으로 경화시킨 것이다. 에폭시 수지 조성물의 경화조건은 용도, 형태에 따라 적당히 선택되고, 특별히 한정되지 않는다.

[0085] 본 발명의 경화물의 형태도 특별히 한정되지 않고, 용도에 따라 선택할 수 있다. 외관 양호한 도막을 형성할 수 있는 관점에서는, 해당 에폭시 수지 조성물의 경화물은 막상의 경화물인 것이 바람직하다.

[0086] 본 발명의 에폭시 수지 조성물의 경화물인 도막은, 외관(투명성 및 광택)이 양호하고, 내수성, 연신도 양호한 것이 된다.

[0087] <용도>

[0088] 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 외관(투명성 및 광택)이 양호한 도막을 형성할 수 있는 점에서, 예를 들어, 선박도료, 중방식도료, 탱크용 도료, 파이프내장용 도료, 외장용 도료, 상재용 도료 등의 도료용도에 효과적으로 이용된다.

[0089] 실시예

[0090] 이하에 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 상세히 설명하는데, 본 발명은 하기 실시예로 한정되는 것은 아니다. 한편, 에폭시 수지 경화제, 에폭시 수지 조성물 및 그의 경화물의 평가는, 이하의 방법에 따라 행하였다.

[0091] <지축건조>

[0092] 기재로서 인산아연처리 강판(팔텍(주)제; SPCC-SD PB-N144 0.8×70×150mm)을 이용하였다. 23℃, 50% R.H. 조건하에서, 기재 상에 각 예의 에폭시 수지 조성물을 어플리케이터를 이용하여 도포해서, 도막을 형성하였다(도포 직후의 도막두께: 200 μm). 이 도막을 23℃, 50% R.H. 조건하에서 보존하고, 1일 경과 후에 지축에 의해 이하의 기준으로 평가하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다.

- [0093] Ex: 우수(약 50N의 힘으로 엄지손가락을 눌렀을 때도 도막의 끈적임이 없고, 지문의 잔존도 없음)
- [0094] G: 양호(약 50N의 힘으로 엄지손가락을 눌렀을 때에 도막의 끈적임은 없으나, 지축 후의 지문의 잔존 있음)
- [0095] F: 가(약 50N의 힘으로 엄지손가락을 눌렀을 때에 도막의 끈적임 있음)
- [0096] P: 불량(미경화)
- [0097] <내수스팟시험>
- [0098] 상기와 동일한 방법으로 기재(인산아연처리 강판) 상에 에폭시 수지 조성물을 도포하여 도막을 형성하였다(도포 직후의 두께: 200 μm). 이 도막을 23 $^{\circ}\text{C}$, 50% R.H.조건하에서 보존하고, 1일, 및 7일 경과 후에 도막 표면에 스포이트로 순수를 2~3방울 적하하고, 그 개소를 50mL 스크류관병에서 덮개를 하였다. 24시간 경과 후에 물을 닦아내고, 외관을 육안 관찰하여, 이하의 기준으로 평가하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다.
- [0099] Ex: 전혀 변화 없음
- [0100] G: 약간 변화는 있으나, 사용상 문제 없음
- [0101] F: 약간 백화 있음
- [0102] P: 현저한 백화 있음
- [0103] <외관(투명성/광택)>
- [0104] 상기와 동일한 방법으로, 기재(인산아연처리 강판) 상에 각 예의 에폭시 수지 조성물을 어플리케이터를 이용하여 도포해서, 도막을 형성하였다(도포 직후의 도막두께: 200 μm). 이 도막을 23 $^{\circ}\text{C}$, 50% R.H.조건하에서 보존하고, 1일 경과 후의 외관을 육안 관찰하여, 투명성 및 광택을 이하의 기준으로 평가하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다.
- [0105] (투명성)
- [0106] Ex: 탁함이 없음
- [0107] G: 약간 탁함이 있으나, 사용상 문제 없음
- [0108] F: 백탁되어 있음
- [0109] (광택)
- [0110] Ex: 광택 있음
- [0111] G: 약간 광택이 열등하나, 사용상 문제 없음
- [0112] F: 광택 없음
- [0113] <RCI건조시간(반건조)>
- [0114] 유리판(타이유기재(주)제 25 \times 348 \times 2.0mm) 상에, 23 $^{\circ}\text{C}$, 50% R.H.조건하, 각 예의 에폭시 수지 조성물을 76 μm 의 어플리케이터를 이용하여 도포해서, 도막을 형성하였다. 도막을 형성한 유리판을 도료건조시간 측정기(타이유기재(주)제)에 세트하고, 측정기의 칩이 도막 표면을 긁었을 때의 조흔을 관찰하여, 반건조에 도달시간(칩의 흔적이 도막 중에서 도막 표면 상으로 떠오르는 시간)을 측정하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다. 시간이 짧은 편이, 경화속도가 빠른 것을 나타낸다.
- [0115] <에릭슨 시험>
- [0116] 상기와 동일한 방법으로, 기재(인산아연처리 강판) 상에 각 예의 에폭시 수지 조성물을 어플리케이터를 이용하여 도포해서, 도막을 형성하였다(도포 직후의 도막두께: 200 μm). 이 도막을 23 $^{\circ}\text{C}$, 50% R.H.조건하에서 보존하고, 7일 경과 후의 도막에 대하여, 에릭슨 피막강도 시험기((주)우에시마제작소제 「HD-4510」)를 이용하여, JIS K 5600-5-2:1999(내커평성)에 준거하여 23 $^{\circ}\text{C}$, 50% R.H.조건하에서 에릭슨시험을 행하여, 도막이 결함을 발생시킬 때까지의 최소밀어넣기깊이를 측정하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다. 값이 큰 편이, 도막의 연신이 양호한 것을 나타낸다.
- [0117] 제조예 1(메타자일릴렌디아민과 에틸렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A1)(반응몰비 1/1)의 제조)

- [0118] 메타자일릴렌디아민(MXDA, 미쯔비시가스화학(주)제) 136.19g(1몰)을 반응용기에 투입하고, 질소기류하에서 교반하면서 80℃로 승온하였다. 교반을 계속하면서, 반응용기 내에 에틸렌옥사이드 44.05g(1몰)을 5시간에 걸쳐 투입하고, 투입 종료 후, 80~120℃에서 1시간 교반하여 반응시켜서, 반응 조성물(A1)(MXDA-E0(1/1))을 얻었다. 반응 조성물(A1)의 아미노기유래의 활성 수소당량(AHEW)은 60이었다.
- [0119] 제조예 2(메타자일릴렌디아민과 프로필렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A2)(반응몰비 1/1)의 제조)
- [0120] 메타자일릴렌디아민(MXDA, 미쯔비시가스화학(주)제) 136.19g(1몰)을 반응용기에 투입하고, 질소기류하에서 교반하면서 80℃로 승온하였다. 교반을 계속하면서, 반응용기 내에 프로필렌옥사이드 58.1g(1몰)을 5시간에 걸쳐 적하하고, 적하 종료 후, 80~120℃에서 1시간 교반하여 반응시켜서, 반응 조성물(A2)(MXDA-PO(1/1))을 얻었다. 반응 조성물(A2)의 아미노기유래의 AHEW는 67이었다.
- [0121] 제조예 3(메타자일릴렌디아민과 에틸렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A3)(반응몰비 1/1.5)의 제조)
- [0122] 제조예 1에 있어서, 에틸렌옥사이드의 사용량을 66.1g(1.5몰)으로 변경한 것 이외는, 제조예 1과 동일한 조작을 행하여, 반응 조성물(A3)(MXDA-E0(1/1.5))을 얻었다. 반응 조성물(A3)의 아미노기유래의 AHEW는 82였다.
- [0123] 제조예 4(메타자일릴렌디아민과 에틸렌옥사이드의 반응물을 포함하는 반응 조성물(A4)(반응몰비 1/2)의 제조)
- [0124] 제조예 1에 있어서, 에틸렌옥사이드의 사용량을 88.1g(2몰)으로 변경한 것 이외는, 제조예 1과 동일한 조작을 행하여, 반응 조성물(A4)(MXDA-E0(1/2))을 얻었다. 반응 조성물(A4)의 아미노기유래의 AHEW는 112였다.
- [0125] 실시예 1(에폭시 수지 경화제 조성물 및 에폭시 수지 조성물의 조제, 평가)
- [0126] [에폭시 수지 경화제 조성물의 조제]
- [0127] 제조예 1에서 얻어진 반응 조성물(A1)에 대하여, 비반응성 희석제인 벤질알코올을, 전체의 40질량%가 되는 양 첨가하여 희석해서, 상기 반응 조성물(A1)의 농도가 60질량%인 에폭시 수지 경화제를 얻었다. 에폭시 수지 경화제 조성물(벤질알코올을 포함하는 전량)의 아미노기유래의 AHEW는 101이었다.
- [0128] [에폭시 수지 조성물의 조제, 평가]
- [0129] 에폭시 수지 조성물의 주재인 에폭시 수지로서, 비스페놀A로부터 유도된 글리시딜옥시기를 갖는 다관능에폭시 수지(미쯔비시케미칼(주)제 「jER828」, 에폭시당량 186g/당량)를 사용하였다. 이 에폭시 수지와 상기 에폭시 수지 경화제 조성물을, 에폭시 수지 중의 에폭시기수에 대한 경화제 조성물 중의 아미노기유래의 활성 수소수의 비(경화제 조성물 중의 아미노기유래의 활성 수소수/에폭시 수지 중의 에폭시기수)가 1/1이 되도록, 표 1에 기재된 양비로 배합하여 혼합해서, 에폭시 수지 조성물을 조제하였다.
- [0130] 얻어진 에폭시 수지 조성물을 이용하여, 전술의 방법으로 각종 평가를 행하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0131] 실시예 2~14, 비교예 1~7
- [0132] 사용하는 경화제의 종류 및 배합량, 그리고, 비반응성 희석제인 벤질알코올 및/또는 자일렌포름알데히드 수지(후도(주)제 「니카놀 Y-50」 또는 「니카놀 Y-300」), 경화촉진제인 t-부틸페놀(도쿄화학공업(주)제), 및 주재 에폭시 수지의 배합량을 표 1~2에 나타내는 바와 같이 변경한 것 이외는, 실시예 1과 동일한 방법으로 에폭시 수지 경화제 조성물 및 에폭시 수지 조성물을 조제해서, 각종 평가를 행하였다. 결과를 표 1~2에 나타낸다.
- [0133] 한편, 비교예에서 사용하는 「(a1)MXDA」는, 메타자일릴렌디아민(미쯔비시가스화학(주)제)이다.

[0134] [표 1]

표 1

(질량부)		심시에														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
경화제 조성물	(A1) MXDA-EO (1/1)	60				60				46.7	50	70	50	40	20	
	(A2) MXDA-PO (1/1)		60				60									
	(A3) MXDA-EO (1/1.5)			60				60								
	(A4) MXDA-EO (1/2)				60				60							
	(a1) MXDA															
	벤질알코올	40	40	40	40	20	20	20	20	31.1	30	30	50	60	80	
	니카놀-50									22.2						
	니카놀-300										20					
	경화촉진제	1-부틸페놀					20	20	20	20						
	주제 에폭시 수지	jER828	185	165	137	100	185	165	137	100	144	154	216	154	123	62
주제 100질량부에 대한 경화제의 함유량 (질량부)		32.4	36.4	43.8	60.0	32.4	36.4	43.8	60.0	32.5	32.5	32.4	32.5	32.5	32.3	
경화제 100질량부에 대한 비반응성 희석제의 함유량 (질량부)		66.7	66.7	66.7	66.7	33.3	33.3	33.3	33.3	114.1	100.0	42.9	100.0	150.0	400.0	
경화제 100질량부에 대한 경화촉진제의 함유량(질량부)		0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	33.3	33.3	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
에폭시 수지 조성물 중의 주제의 함유량 (질량%)		64.9	62.3	57.8	50.0	64.9	62.3	57.8	50.0	59.0	60.6	68.4	60.6	55.2	38.3	
에폭시 수지 조성물 중의 경화제의 함유량 (질량%)		21.1	22.6	25.3	30.0	21.1	22.6	25.3	30.0	19.2	19.7	22.2	19.7	17.9	12.3	
에폭시 수지 조성물 중의 비반응성 희석제의 함유량(질량%)		14.0	15.1	16.9	20.0	7.0	7.5	8.4	10.0	21.9	19.7	9.5	19.7	26.9	49.4	
에폭시 수지 조성물 중의 주제 및 경화제의 합계 함유량(질량%)		86.0	84.9	83.1	80.0	86.0	84.9	83.1	80.0	78.1	80.3	90.5	80.3	73.1	50.6	
에폭시 수지 조성물 중의 주제, 경화제, 비반응성 희석제의 합계 함유량(질량%)		100.0	100.0	100.0	100.0	93.0	92.5	91.6	90.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
평가결과	지축견조 (1d)	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	Ex	
	내수 스팟 (1d/7d)	G/G	G/G	F/F	F/G	G/G	F/F	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	G/G	
	외관(투명성/광택)	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/G
	RCI건조시간(반건조) 시간: 분	4:30	4:00	4:15	6:45	2:45	2:45	3:00	4:45	4:15	5:00	3:00	4:00	3:30	3:45	
	에릭슨 시험 (mm)	8.9	>9	>9	>9	7.3	8.1	>9	>9	>9	>9	8.1	>9	>9	>9	>9

[0135]

[0136] [표 2]

표 2

(질량부)		비교예							
		1	2	3	4	5	6	7	
경화제 조성물	경화제	(A1) MXDA-EO (1/1)	100						
		(A2) MXDA-PO (1/1)		100					
		(A3) MXDA-EO (1/1.5)			100				
		(A4) MXDA-EO (1/2)				100			
		(a1) MXDA					100	60	60
	비반응성 희석제	벤질알코올						40	20
		니카놀-50							
		니카놀-300							
	경화촉진제	t-부틸페놀							20
	주제 에폭시 수지	jER828	308	276	228	166	546	328	328
주제 100질량부에 대한 경화제의 함유량 (질량부)		32.5	36.2	43.9	60.2	18.3	18.3	18.3	
경화제 100질량부에 대한 비반응성 희석제의 함유량(질량부)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.7	33.3	
경화제 100질량부에 대한 경화촉진제의 함유량(질량부)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	
에폭시 수지 조성물 중의 주제의 함유량 (질량%)		75.5	73.4	69.5	62.4	84.5	76.6	76.6	
에폭시 수지 조성물 중의 경화제의 함유량 (질량%)		24.5	26.6	30.5	37.6	15.5	14.0	14.0	
에폭시 수지 조성물 중의 비반응성 희석제의 함유량(질량%)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	4.7	
에폭시 수지 조성물 중의 주제 및 경화제의 합계 함유량(질량%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.7	90.7	
에폭시 수지 조성물 중의 주제, 경화제, 비반응성 희석제의 합계 함유량(질량%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.3	
평가결과	지축건조(1d)	G	F	F	P	Ex	Ex	Ex	
	내수 스팟 (1d/7d)	F/F	P/P	P/P	P/P	F/F	F/F	F/F	
	외관(투명성/광택)	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	Ex/Ex	G/F	G/F	G/G	
	RCI건조시간(반건조) 시간: 분	6:00	3:00	>24:00	>24:00	3:30	3:00	2:30	
	에릭슨 시험 (mm)	0.5	0.4	0.7	시험불가	0.5	1.3	0.8	

[0137]

[0138]

표 1~2로부터, 본 발명의 에폭시 수지 조성물은, 얻어지는 도막의 투명성 및 광택, 그리고 연신이 양호한 것을 알 수 있다. 또한, 에폭시 수지 조성물의 경화속도가 현저히 손상되는 일은 없고, 도막의 내수성도 양호하였다.

[0139]

이에 대하여, 실시예 1~14와 비교예 1~4의 대비에 따르면, 반응 조성물(A)을 포함하는 에폭시 수지 경화제를 이용해도, 비반응성 희석제를 포함하지 않는 에폭시 수지 조성물에서는 도막의 연신이 현저히 저하되었다. 나아가, 에폭시 수지 조성물의 경화속도, 도막의 내수성도 저하되는 경향이 보였다.

[0140]

한편, 비교예 4의 에폭시 수지 조성물은 경화가 늦고, 도막이 끈적이므로 에릭슨시험을 행할 수 없었다.

[0141]

또한 비교예 5~7에 나타낸 바와 같이, 반응 조성물(A)을 포함하지 않는 에폭시 수지 경화제를 이용한 경우는, 비반응성 희석제를 이용해도 도막의 연신 향상효과가 얻어지지 않았다.

[0142]

산업상 이용가능성

[0143]

본 발명에 따르면, 외관(투명성 및 광택) 그리고 연신이 양호한 도막을 형성할 수 있는 에폭시 수지 조성물, 및 그의 경화물을 제공할 수 있다.