



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월01일
 (11) 등록번호 10-1824708
 (24) 등록일자 2018년01월26일

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 175/04 (2006.01) C09D 163/00 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09D 175/04 (2013.01)
C09D 163/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0108153
(22) 출원일자 2017년08월25일
심사청구일자 2017년08월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR101371222 B1
KR101555902 B1
KR100485962 B1
KR1020080032981 A | (73) 특허권자
장민호
경기도 의왕시 오전로 150, 103동 101호 (오전동, 동백아파트)
(72) 발명자
장민호
경기도 의왕시 오전로 150, 103동 101호 (오전동, 동백아파트)
(74) 대리인
김국진 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 양래청

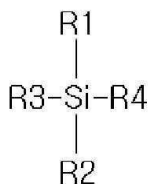
(54) 발명의 명칭 **초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법**

(57) 요약

본 발명은 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 코팅된 나노필러의 고른 분산 및 속경성 고강도 수지를 통하여 내후성 및 물리 화학적 성능을 극대화시키기 위한 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것이다.

본 발명은 (a) i) 폴리우레탄프리폴리머, ii) 중합성 화합물, iii) 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지, iv) UV 안정제, v) 분산안정제, vi) 화학식 1로 코팅된 나노필러를 포함하는 주재부;

[화학식 1]



(R1은 아미노에틸기, 비닐기, 글리시독시프로필기, 메타트릴옥시부틸, 메타크릴옥시프로필, 불소로 치환된 프로필기, 불소로 치환된 에틸기에서 선택되며, R2 내지 R4은 에톡시기, 부톡시기, 메톡시기에서 각각 선택될 수 있다.) (b) i) 아민계 경화제, ii) 경화촉진제, iii) 가소제, iv) 소포제 를 포함하는 경화제부;를 가지며, 상기 주재부 100 중량부를 기준으로 경화제부는 50 내지 200 중량부를 가지고, 상기 나노필러는 산화티타늄, 실리카폼, 벤토나이트, 타르 중에서 1종 이상 선택되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

C09D 7/61 (2018.01)

C09D 7/62 (2018.01)

C09D 7/67 (2018.01)

E04G 23/0203 (2013.01)

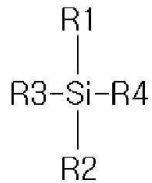
명세서

청구범위

청구항 1

(a) i) 폴리우레탄프리폴리머, ii) 중합성 화합물, iii) 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지, iv) UV 안정제, v) 분산안정제, vi) 화학식 1로 코팅된 나노필러를 포함하는 기재부;

[화학식 1]



(R1은 아미노에틸기, 비닐기, 글리시독시프로필기, 메타트릴옥시부틸, 메타크릴옥시프로필, 불소로 치환된 프로필기, 불소로 치환된 에틸기에서 선택되며, R2 내지 R4은 에톡시기, 부톡시기, 메톡시기에서 각각 선택될 수 있다.)

(b) i) 아민계 경화제, ii) 경화촉진제, iii) 가소제, iv) 소포제를 포함하는 경화제부;를 가지며,

상기 기재부 100 중량부를 기준으로 경화제부는 50 내지 200 중량부를 가지고,

상기 나노필러는 산화티타늄, 실리카폼, 벤토나이트, 타르 중에서 1종 이상 선택되며,

상기 중합성 화합물은 글리시딜에스테르, 페닐글리시딜에테르, 2-에틸 헥실 글리시딜 에테르 및 파라터셔리부틸 페닐글리시딜에테르, 네오펜틸디글리시딜에테르, 1,4-부탄디글리시딜에테르, 사이클로헥산디메탄올디글리시딜 에테르, 레소시놀디글리시딜에테르, 디에틸렌글리콜디글리시딜 에테르, 1,4-부탄디올디글리시딜 에테르 중에서 1종 또는 2종 이상 선택되는 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 초속경 고강도 보수용 조성물의 점도는 50 내지 200 cps (g/cm · s)인 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 비닐트리부톡시실란인 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 나노필러의 크기는 1 내지 50 nm 인 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 5

제 1항에 있어서,

충진재를 더 포함하며,

상기 충진재는 비산화, 석회석, 석영, 산화철, 알루미늄, 카본 블랙, 석고, 활석, 운모, 산화마그네슘, 화산재, 마이카, 펄, 클레이, 몬모틸나이트 중에서 1종 이상 선택하는 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 6

제 1항에 있어서,

초속경 고강도 보수용 조성물은 (a) i) 폴리우레탄프리폴리머 80 내지 200 중량부, ii) 중합성 화합물 10 내지 100중량부, iii) 노볼락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지 10 내지 100중량부, iv) iv) UV 안정제 1 내지 5 중량부, v) 분산안정제 1 내지 5 중량부, vi) 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러 5 내지 20 중량부를 포함하는 주재부;

(b) i) 아민계 경화제 50 내지 200중량부, ii)경화촉진제 10 내지 50중량부, iii) 가소제 1 내지 5중량부, iv) 소포제 1 내지 5중량부 를 포함하는 경화제부; 를 가지는 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 초속경 고강도 보수용 조성물은 착색제, UV흡수제, 점도조절제, 표면평활제, 침강방지제, 계면활성제, 산화방지제, 동결방지제, 부작증진제, 희석제에서 선택되는 1종이상의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1로 코팅된 나노필러는 플라즈마 처리된 것을 특징으로 하는 초속경 고강도 보수용 조성물.

청구항 9

구조물의 균열부위의 이물질이나 파편을 제거하는 전처리단계; 상기 균열부위를 연삭기로 절삭하여 충진홈을 형성시키는 충진홈형성단계; 상기 충진홈과 그 주변의 이물질을 제거하는 후처리단계; 상기 충진홈에 청구항 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 초속경 고강도 보수용 조성물을 충진하고, 경화시키는 경화단계; 상기 경화단계를 거쳐 경화면 표면의 돌출된 부분을 다듬어 표면과 일치시키는 평탄화단계; 상기 평탄화단계를 거친 구조물의 표면에 순차적으로 프라이머 및 도료를 도포하여 도장을 하는 도장단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 구조물의 보수 및 보강 공법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 경화단계를 1회 이상 더 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 구조물의 보수 및 보강 공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 코팅된 나노필러의 고른 분산 및 속경성 고강도 수지를 통하여 내후성 및 물리 화학적 성능을 극대화시키기 위한 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 콘크리트 구조물의 외벽이나 바닥면에는 다양한 원인으로 인해 균열이 발생하고 있으며, 균열을 매우는 보수공법을 통해 일정기간마다 구조물의 균열을 보수하고 있다.

[0004] 구조물의 균열을 보수하기 위하여 종래의 폴리우레아(polyurea); 이소시아네이트 구성요소와 합성수지 혼합 구성요소의 반응산물로부터 유도된 탄성중합체)를 포함한 구조물의 보수공법들을 사용하는 경우에는, 콘크리트면을 건조시키기 위하여 별도의 건조공정이 필요하며 수분을 다량 함유한 콘크리트 구조물에 폴리우레아를 도포 또는 충전시에 기포, 핀홀, 들뜸현상 등이 발생하여 시공품질의 불량과 내구성 저하로 이어지는 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 구조물의 보수보강을 위한 공법에는 표면처리공법, 주입공법, 충전공법으로 나눌 수 있다. 표면처리공법은 도막탄성방수제, 폴리머시멘트 페이스트(polymer cement paste) 등을 이용한 공법으로 주로 0.2mm 이하의 미세균열 위에 도막을 형성하는 균열보수공법이다. 주입공법은 에폭시수지 및 발포우레탄을 패커 및 주사기 등을 사용하여 균열부위에 주입(Injection)하는 공법이다.

[0006] 그리고, 충전(filling)공법은 0.5mm 이상의 비교적 큰 균열에 적용되는 공법으로 균열부위를 균열에 따라 절단(Cutting)한 후 균열보수재를 충전하는 공법으로, 이는 비구조적 균열보수공법의 한 종류이다. 현재 국내에서의 비구조적 균열보수공법은 절단(Cutting)모양이 어느 것이던 열부위를 따라 절단하고 절단(Cutting)부위에 단순히 균열보수재를 충전하여 마무리하는 것이 전부였다.

[0007] 또한, 구조물의 보수보강을 위하여 종래부터 사용되고 있는 폴리우레아를 이용한 시공방법으로서는, 한국 공개특허 제2001-0061028호 (2001. 7. 7. 공개)가 있다. 이 문헌에 개시된 폴리우레아를 사용한 방수 시공방법은 콘크리트 구조체의 표면에 방수막을 격리시킴과 동시에, 방수효율을 극대화시키기 위해 프라이머를 코팅한 다음, 하자 부위를 쉽게 찾아내어 보수할 수 있도록 콘크리트 구조체에 폴리우레아 방수시트를 일정 간격을 띄우고 접착 고정하고, 그 사이 즉 외부로 노출된 콘크리트 바탕면 및 인접한 방수시트의 가장자리 또는 벽면, 바닥면에 근접되는 방수시트에 중첩되게 고분자물질을 도포하는 시공방법이다.

[0008] 그리고, 보수보강을 위한 종래의 폴리우레아를 사용한 방수시공방법으로서는 한국 등록특허 제10-0473730호 (2005. 2. 8. 등록)가 있다. 이 문헌에 개시된 우레아 고분자수지를 이용한 콘크리트 구조체의 방수시공방법은 콘크리트 구조체의 표면을 평활하게 하는 제1 공정과, 상기 콘크리트 구조체의 표면에 상기 표면에 접착성질이 있는 프라이머를 코팅하는 제2 공정과, 고분자수지가 코팅된 방수시트를 상기 프라이머 층상에 부착시키는 제3 공정과, 상기 방수시트상에 우레아 고분자수지를 코팅하는 제4 공정으로 이루어져 있다.

[0009] 또한, 종래에는 상기한 균열을 보수하는 방법으로 대한민국 등록특허번호 제10-0396851호와 같은 기술이 개시되어 있으며, 균열부위를 절단한 후 충전재를 충전하여 일정시간 경화시킴으로써 균열을 보수하고 있다.

[0010] 그러나, 위 선행문헌들에 의해 개시된 보수 또는 보강공법은 공정이 복잡하고, 시공면 사이에 박리가 발생하여 시공성이 떨어진다. 또한, 균열부위에 충전재를 충전 후 거푸집으로 충전된 부위를 덮어 마감해야 하므로 비용이 과도하게 발생하며, 경화시간이 길어 완전경화시까지 수일이 소요되므로 공사시간이 지연되는 문제점이 상존하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0473730호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-0396851호

발명의 내용

해결하려는 과제

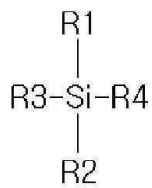
[0013] 따라서, 본 발명은 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것으로, 본 발명은 코팅된 나노필러의 고른 분산 및 속경성 고강도 수지를 통하여 내후성 및 물리 화학적 성능을 극대화시킨 것으로, 빠른 경화시간을 가져 시공성이 우수하며, 구조물의 균열부위에 초속경 고강도 보수용 조성물을 적용할 경우에는, 균열부위를 신속히 메워서 하자요인을 최소화하도록 하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;

(a) i) 폴리우레탄프리폴리머, ii) 중합성 화합물, iii) 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지, iv) UV 안정제, v) 분산안정제, vi) 화학식 1로 코팅된 나노필러를 포함하는 주재부;

[화학식 1]



(R1은 아미노에틸기, 비닐기, 글리시독시프로필기, 메타트릴옥시부틸, 메타크릴옥시프로필, 불소로 치환된 프로필기, 불소로 치환된 에틸기에서 선택되며, R2 내지 R4은 에톡시기, 부톡시기, 메톡시기에서 각각 선택될 수 있다.)

(b) i) 아민계 경화제, ii) 경화촉진제, iii) 가소제, iv) 소포제 를 포함하는 경화제부;를 가지며,

상기 주재부 100 중량부를 기준으로 경화제부는 50 내지 200 중량부를 가지고,

상기 나노필러는 산화티타늄, 실리카폼, 벤토나이트, 타르 중에서 1종 이상 선택되며,

상기 중합성 화합물은 글리시딜에스테르, 페닐글리시딜에테르, 2-에틸 헥실 글리시딜 에테르 및 파라터셔리부틸 페닐글리시딜에테르, 네오펜틸디글리시딜에테르, 1,4-부탄디글리시딜에테르, 사이클로헥산디메탄올디글리시딜 에테르, 레소시놀디글리시딜에테르, 디에틸렌글리콜디글리시딜 에테르, 1,4-부탄디올디글리시딜 에테르 중에서 1종 또는 2종 이상 선택되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 삭제

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 삭제

[0021] 삭제

- [0022] 삭제
- [0023] 여기서, 상기 초속경 고강도 보수용 조성물의 점도는 50 내지 200 cps (g/cm · s)인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 그리고, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 비닐트리부톡시실란인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 나노필러의 크기는 1 내지 50 nm인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 그리고, 상기 충전제는 비산화, 석회석, 석영, 산화철, 알루미늄, 카본 블랙, 석고, 활석, 운모, 산화마그네슘, 화산재, 마이카, 펄, 클레이, 몬모틸나이트 중에서 1종 이상 선택하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 초속경 고강도 보수용 조성물은 (a) i) 폴리우레탄프리폴리머 80 내지 200 중량부, ii) 중합성 화합물 10 내지 100중량부, iii) 노볼락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지 10 내지 100중량부, iv) iv) UV 안정제 1 내지 5 중량부, v) 분산안정제 1 내지 5 중량부, vi) 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러 5 내지 20 중량부를 포함하는 주재부;
- [0028] (b) i) 아민계 경화제 50 내지 200중량부, ii)경화촉진제 10 내지 50중량부, iii) 가소제 1 내지 5중량부, iv) 소포제 1 내지 5중량부 를 포함하는 경화제부; 를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 그리고, 상기 초속경 고강도 보수용 조성물은 착색제, UV흡수제, 점도조절제, 표면평활제, 침강방지제, 계면활성제, 산화방지제, 동결방지제, 부착증진제, 희석제에서 선택되는 1종이상의 첨가제를 더 포함하는 것으로 한다.
- [0030] 또한, 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러는 플라즈마 처리된 것을 특징으로 한다.
- [0031] 한편, 구조물의 균열부위의 이물질이나 파편을 제거하는 전처리단계; 상기 균열부위를 연삭기로 절삭하여 충전홈을 형성시키는 충전홈형성단계; 상기 충전홈과 그 주변의 이물질을 제거하는 후처리단계; 상기 충전홈에 청구항 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 초속경 고강도 보수용 조성물을 충전하고, 경화시키는 경화단계; 상기 경화단계를 거쳐 경화면 표면의 돌출된 부분을 다듬어 표면과 일치시키는 평탄화단계; 상기 평탄화단계를 거친 구조물의 표면에 순차적으로 프라이머 및 도료를 도포하여 도장을 하는 도장단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 그리고, 상기 경화단계를 1회 이상 더 반복하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

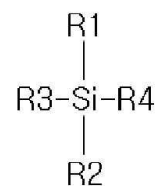
발명의 효과

- [0034] 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 코팅된 나노필러의 고른 분산 및 속경성 고강도 수지를 통하여 내후성 및 물리 화학적 성능을 극대화시킨 것으로, 빠른 경화시간을 가져 시공성이 우수하며, 구조물의 균열부위에 초속경 고강도 보수용 조성물을 적용할 경우에는, 균열부위를 신속히 메워서 하자요인을 최소화하도록 하여 구조물의 내구성을 근본적으로 증진하는 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명은 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 관한 것으로, 그 구성은 (a) i) 폴리우레탄프리폴리머, ii) 중합성 화합물, iii) 노볼락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지, iv) UV 안정제, v) 분산안정제, vi) 화학식 1로 코팅된 나노필러를 포함하는 주재부;

화학식 1



[0037]

- [0038] (R1은 아미노에틸기, 비닐기, 글리시독시프로필기, 메타트릴옥시부틸, 메타크릴옥시프로필, 불소로 치환된 프로필기, 불소로 치환된 에틸기에서 선택되며, R2 내지 R4은 에톡시기, 부톡시기, 메톡시기에서 각각 선택될 수 있다.)
- [0039] (b) i) 아민계 경화제, ii) 경화촉진제, iii) 가소제, iv) 소포제 를 포함하는 경화제부;를 가지며, 또한 주재부 100 중량부를 기준으로 경화제부는 50 내지 200 중량부로 이루어진다.
- [0040] 여기서, 본 발명에서 사용되는 폴리우레탄프리폴리머는 4,4-디페닐메탄 디이소시아네이트 단량체('폴리머릭 MDI') 40 내지 50 중량부를 반응기에 넣고 30 내지 50℃로 승온한 후, 하이드록실가가 28 mg KOH/g인 폴리부틸렌글리콜(폴리올) 50 내지 60 중량부를 다시 첨가한 다음 70 내지 80℃로 2 시간 동안 가열하여 폴리 우레탄프리폴리머를 얻는다.
- [0041] 본 발명의 폴리우레탄프리폴리머를 제조하기 위하여 4,4-디페닐메탄 디이소시아네이트 단량체는 폴리우레탄프리폴리머 100 중량부를 기준으로 40 내지 60 중량부의 양으로 사용된다. 그 양이 40 중량부 미만인 경우에는 반응속도가 느리고 점도가 높아 침투성이 떨어지고, 60 중량부를 초과하는 경우에는 반응 속도가 너무 빨라 가사시간이 짧아지면서 도막 형성 시 도막 경도가 높아져 취성(britleness)이 높아지게 된다.
- [0042] 또한, 본 발명의 상기 디이소시아네이트 단량체는 반응기에 넣어져 30 내지 50℃ 로 승온하게 된다. 이 온도 범위에서 반응 속도가 적절히 조절될 수 있다.
- [0043] 본 발명에서 사용되는 폴리올로서 폴리부틸렌글리콜, 폴리네오펜틸글리콜, 폴리헥실렌글리콜 중 어느 하나를 선택하여 사용할 수 있고, 상기 폴리올의 하이드록실가 20 내지 40 mg KOH/g를 가져야 하며, 그 사용량은 폴리우레탄프리폴리머 100 중량부를 기준으로 40 내지 60 중량부이어야 한다. 그 사용량이 40 중량부 미만인 경우에는 반응이 종료된 후 미반응 4,4-디페닐메탄 디이소시아네이트 단량체가 다량 남기 때문에 도막 물성을 떨어뜨리게 되고, 60 중량부를 초과하는 경우에는 폴리우레탄 프리폴리머의 점도가 높아져 보수용 조성물로 적용시 침투력이 떨어지게 된다.
- [0044] 또한, 본 발명의 상기 폴리부틸렌글리콜은 4,4-디페닐메탄 디이소시아네이트 단량체와 함께 70 내지 80℃로 2 시간 동안 가열함으로써 폴리우레탄 프리폴리머를 얻게 된다. 가열온도가 70 ℃미만인 경우는 반응시간이 길어지고 역시 반응이 종료된 후 미반응 폴리부틸렌글리콜이 남아 있어 도료 적용시 도막의 물성을 떨어뜨리게 되고, 80℃를 초과하는 경우에는 본 발명에서 목적하는 반응생성물과 다른 구조의 반응 생성물이 생성될 수 있다.
- [0046] 그리고, 본 발명의 초속경 고강도 보수용 조성물의 점도를 조절하기 위하여 중합성 화합물이 사용할 수 있다. 상기 중합성 화합물은 에폭사이드 그룹을 가짐으로써 경화제와 함께 반응에 참여하는 중합성 화합물과 반응에는 참여하지 않지만 도막에 잔존하여 물성에 영향을 미치는 비중합성 화합물로 구분할 수 있다.
- [0047] 본 발명에 사용되는 상기 중합성 화합물은 예를 들면 크레실글리시딜에테르 및 알킬 글리시딜 에테르 등의 모노에폭사이드, 글리시딜에스테르, 페닐글리시딜에테르, 2-에틸 헥실 글리시딜 에테르 및 파라터셔리부틸페닐글리시딜에테르 등의 버사탁에시드, 네오펜틸디글리시딜에테르, 1,4-부탄디글리시딜에테르, 사이클로헥산디메탄올디글리시딜 에테르, 레소시놀디글리시딜에테르, 디에틸렌글리콜디글리시딜 에테르, 1,4-부탄디올디글리시딜 에테르 등의 디에폭사이드 중에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 사용할 수 있다. 상기 중합성 화합물은 5 ~ 100 중량부를 사용하며, 사용범위 미만에서는 기계적 물성이 저하될 수 있고, 사용범위를 초과할 경우 경도 등의 도막 물성이 저하되고 경화 속도가 느려지는 문제가 있다.
- [0049] 또한, 본 발명에서는 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노카르본산과의 에스테르 화합물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지를 사용할 수 있다.
- [0050] 우선, 상기 중합성 수지는, (a) 노불락형 에폭시 화합물의 에폭시기와 (b) 불포화 모노카르본산의 카르복실기를 에스테르화 반응시키고, 생성된 수산기에 (c)포화 또는 불포화의 다염기산 무수물을 더 반응시켜 얻어진 것이다. 노불락형 에폭시 화합물(a)로서는, 예를 들어, 페놀, 크레졸, 할로겐화 페놀, 알킬 페놀 등의 페놀류와 포름알데히드를 산성 촉매하에서 반응시켜 얻어지는 노불락류에, 에피크롤히드린, 메틸에피크롤 히드린등의 에피할로히드린을 반응시켜 얻어지는 것을 들 수 있다. 시판품으로서, 도토 화성(주)제조 YDCN-701, YDCN-704, YDPN-638, YDPN-602; 다우·케미컬사 제조 DEN-431, DEN-439; 시바·스페셜티·케미컬즈사 제조 EPN-1138, EPN-1235, EPN-1299; 다이 니폰 잉크 화학 공업(주) 제조 N-730, N-770, N-865, N-665, N-673, N-695, VH-

4150, VH-4240, VH-4440; 니폰 화약(주)제조 EOCN-120, EOCN-104, BRRN-1020; 아사히 화성 공업(주)제조 ECN-265, ECN-293, ECN-285, ECN-299 등을 들 수 있다.

[0051] 또한, 상기 노볼락형 에폭시 화합물의 일부를, 예를 들어 유화 셀 에폭시(주)제조 에피코트 828, 에피코트 1007, 에피코트 807(에피코트는 등록 상표); 다이 니폰 잉크 화학 공업(주) 제조 에피크론 840, 에피크론 860, 에피크론 3050, 에피크론 830(에피크론은 등록 상표); 다우·케미컬사 제조 DER-330, DER-337, DER-361, 다이 셀 화학 공업(주) 제조 셀로키사이드(2021), 셀로키사이드 3000(셀로키사이드는 등록 상표); 미쯔비시 가스화학(주) 제조 TETRADX, TETRAD-C, ; 니폰 조달(주) 제조 EPB-13, EPB-27; 도토 화성(주) 제조 YD-116, YD-128, YD-013, YD-020, YDG-414, ST-3000, ST-110, YDF-190, YDF-2004, YDF-2007; 치바·스페셜티·케미컬즈사 제조 GY-260, GY-255, XB-2615; 다우 케미컬사 제조 DER-332, DER-662, DER-542등의, 비스페놀 A형, 비스페놀 F형, 수첨 비스페놀 A형, 브롬화 비스페놀 A형, 아미노기 함유, 지환식, 혹은 폴리 부타디엔 변성 등의 글리시딜 에테르형의 에폭시 화합물로 치환할 수 있다. 그로 인해, 경화 피막의 밀착성이 좋아지는데, 이들 에폭시 화합물의 비율이 많으면 도막의 기계적 특성이 나빠진다.

[0052] 이어서, 상기 중합성 수지의 합성에 쓰이는 불포화 모노 카르본산(b)의 예로는, 아크릴산, 아크릴산의 이량체, 메타크릴산, β-스터릴아크릴산, β-푸르푸릴아크릴산, α-시아노 계피산, 계피산 등 및 포화 또는 불포화 2염기산 무수물과 분자중에 1개의 수산기를 갖는 (메타) 아크릴레이트류와의 반응물 혹은 포화 또는 불포화 2염기산과 불포화 모노글리시딜 화합물과의 반응물인 반(半) 에스테르류, 예를 들어 무수 호박산, 무수 말레산, 무수 프탈산, 테트라히드로 무수 프탈산, 헥사히드로 무수 프탈산, 메틸헥사히드로 무수 프탈산, 메틸테트라 히드로 무수 프탈산, 무수 이타콘산, 메틸렌디메틸렌테트라히드로 무수 프탈산등의 포화 또는 불포화 2염기산 무수물과, 히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 히드록시부틸(메타)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜모노(메타)아크릴레이트, 글리세린디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판디(메타)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메타)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메타)아크릴레이트, 페닐글리시딜에테르의(메타)아크릴레이트 등의 분자중에 1개의 수산기를 갖는 (메타)아크릴레이트류를 같은 몰비로 반응시켜 얻어진 반 에스테르, 혹은, 포화 또는 불포화 2염기산(예를 들어, 호박산, 말레산, 아디픽산, 프탈산, 테트라히드로 프탈산, 이타콘산 등)과 불포화 모노글리시딜 화합물(예를 들어, 글리시딜(메타)아크릴레이트)을 같은 몰비로 반응시켜 얻어지는 반 에스테르 등을 들 수 있고, 이들을 단독으로 또는 2종 이상을 조합시켜 사용할 수 있다.

[0053] 상기 중합성 수지의 합성에 이용되는 포화 또는 불포화의 다염기산 무수물(c)로서는, 대표적인 것으로서 무수 말레산, 무수 호박산, 무수 이타콘산, 무수 프탈산, 테트라히드로 무수 프탈산, 헥사히드로 무수 프탈산, 메틸헥사히드로 무수 프탈산, 엔드메틸렌테트라히드로 무수 프탈산, 메틸렌디메틸렌테트라히드로 무수 프탈산, 무수 클로렌드산, 메틸테트라히드로 무수 프탈산 등의 2염기성산무수물 무수 트리멜리트산, 무수 피로멜리트산, 벤조페논테트라카르본산2무수물 등의 방향족 다가 카르본산 무수물 그 밖에 이에 부수되는 예를 들어 5-(2,5-디옥소 테트라히드로프릴)-3-메틸-3-시클로헥센-1, 2-디카르본산 무수물과 같은 다가 카르본산 무수물 유도체 등을 사용할 수 있다.

[0055] 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물을 구체적으로 살펴보면, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 3-아미노 프로필트리부톡시실란, 3-메타크릴옥시부틸실란, 3-메르캅토프로필트리에톡시실란, 3-메르캅토프로필메톡시실란, 3-메타크릴옥시에톡시실란, 3-메타크릴옥시부틸실란, 비닐트리부톡시실란, 비닐부틸디에톡시실란, 메틸트리아소프로폭시실란, 메틸트리아세톡시실란, 메타-아미노에틸-감마-아미노프로필에톡시 실란, 플루오르프로필트리에톡시실란, 트리플루오르프로필트리메톡시실란 중 어느 하나인 것이다.

[0057] 본 발명의 나노필러는 산화티타늄, 실리카폼, 벤토나이트, 타르 중에서 1종 이상 선택될 수 있다. 또한 상기 나노필러의 크기는 1 내지 200 nm를 가지며, 바람직하게는 1 내지 50 nm이다.

[0058] 또한, 본 발명의 화학식 1로 코팅된 나노필러는 나노필러의 표면을 화학적으로 개질함으로써, 조성물과 함께 도포 또는 침투시 소수성에 의해 나노필러가 보수용 조성물 내에 균일하게 배치되어, 균열부위를 효과적으로 메울 수 있게 된다. 이때, 상기 나노필러에 대한 화학식 1을 이용한 코팅법으로는 함침법, 스프레이법, 또는 기상증착법으로 이루어질 수 있다.

[0059] 특히, 화학식 1로 코팅된 나노필러를 얻기 위한 방법에 있어서는, 화학식 1의 화합물을 유기용매와 함께 나노필러와 혼합 및 교반 후 유기용매를 제거하는 방법(함침법)과 나노필러 표면에 화학식 1을 스프레이(spray)법을 통하여 직접 분사 후 혼합하는 방법을 적용할 수 있다. 상기 함침법에서 사용되는 유기용매로는 나노필러와 화학식 1을 모두 잘 혼합할 수 있는 용매로 디클로로메탄(dichloromethane), 메탄올(methanol), 에탄올(ethanol), 프로판올(propanol), 에틸아세테이트(ethylacetate), 디에틸에테르(diethyether) 등의 유기 용매 1

중 이상을 사용할 수 있으나, 나노필러과 화학식 1의 특성에 의해 용매를 바꿔줄 수 있으므로 상기 용매로 제한하지는 않는다.

- [0060] 상기 나노필러에 코팅하는 방법에서 혼합시간은 10 분에서 6 시간 정도가 적당하며 이는 제조하는 나노필러의 양이나 화학식 1의 함량에 따라 적절히 조절이 가능하다.
- [0062] 본 발명은 상술한 바와 같이 화학식 1로 코팅된 나노필러를 사용함으로써, 보수용 조성물의 접착력, 내크랙성의 저하와 같은 문제점을 현저히 개선할 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러는 코팅된 표면을 플라즈마 처리하는 공정을 추가로 수행하여 제조할 수 있다. 이때 플라즈마 처리 조건은 산소분위기에서 처리하며, 공정 시간은 플라즈마의 출력, 압력에 따라 달라질 수 있다.
- [0065] 또한, 분산안정제로서는, 특별히 한정되지 않지만, 분산 안정성을 위해 사용될 수 있으며, 특히, 상기 수성 분산제는 산기를 갖는 고분자 습윤 분산제가 바람직하고, 산가가 20 ~ 200 mgKOH/g 인 고분자 습윤 분산제가 보다 바람직하다. 그 구체예로는, 빅케미·재팬 (주) 제조의 고분자 습윤 분산제, 예를 들어 BYK-W161, BYK-W903, BYK-W940, BYK-W996, BYK-W9010, Disper-BYK110, Disper-BYK111, Disper-BYK180, BYK-P 4102, byk-p-9065 등을 들 수 있지만, 이들에 특별히 한정되지 않는다. 이러한 분산안정제는 1 ~ 5중량부의 함량비로 첨가되는 것이 바람직한데, 이는 상기의 범위 내로 첨가되어야 과도한 비용 발생 없이 분산성이 보다 높아져 성형 불량률이 억제되는 등의 효과가 우수하게 나타나기 때문이다.
- [0067] 또한, 본 발명의 UV 흡수제 및 UV 안정제는 도료 제조의 원료로 시중에서 입수가 가능한 제품을 이용할 수 있으며, 그 예로는 에폭시 베이스 UV 흡수제 및 안정제, 아크릴베이스 UV 흡수제를 들 수 있다.
- [0069] 그리고, 경화제로서 선형 지방족 폴리아민, 방향족 폴리아민, 산무수물 및 이미다졸류가 잘 알려져 있으나, 본 발명에서 이용되는 경화제에는 비환식 폴리아민, 지방족 폴리아민, 방향족 폴리아민, 및 아민부가물로 이루어진 그룹에서 선택되는 아민계 경화제를 사용하며, 그 이유는 경화 수지의 물성, 접착력 및 내약품성뿐만 아니라, 이 경화제의 실온 경화성, 물성, 경화속도 및 안전성 때문이다. 대표적으로는 상기 지방족 폴리아민은 이소포론디아민이고, 지방족/방향족 폴리아민은 m-크실렌디아민이다.
- [0071] 또한, 반응성과 실온에서의 저장안정성을 유지하기 위하여 상기 조성물에 사용될 수 있는 경화촉진제로는, 아민 유도체가 바람직하고, 그 예로는 디에틸 트리아민(DETA), 에틸렌 디아민(EDA), 트리에틸렌 테트라아민(TETA), 테트라 에틸렌 펜타아민(TEPA), 디에틸 아미노프로필아민(DEAPA) 등의 지방족 디아민류와 메탄디아민(MDA), N-아미노에틸피페라딘(N-AEP), m-크실렌디아민(m-XDA), 1,3-비스 아미노 메칠 사이크로헥산(1,3-AC)이소포론디아민, 디아미노 시클로 헥산, 4-4 비스파라 아미노-시클로헥실메탄, 디에틸프로판디아민 (N,N-Diethyl-1,3-propanediamine), 하이드록시에틸펜탄디아민(N-(2-Hydroxyethyl)-1,3-pentanediamine), 디부틸프로판디아민 (N,N-di-n-butyl-1,3-Propanediamine) 등이 있다.
- [0073] 그리고, 본 발명에서 조성물의 기포제거 기능을 부여하기 위하여 사용하는 소포제로는 기포를 파괴하는 폴리머 및 폴리실록산 용액이 주성분인 BYK-Chemie사의 BYK-A501를 사용한다.
- [0074] 또한, EFKA사의 EFKA8203, Impag사의 페레놀 E8(Perenol E8) 등을 사용할 수 있다. 본 발명에서는 이러한 소포제를 주재료 전체 중량을 기준으로 1 내지 5중량부의 양으로 사용한다. 이러한 소포제는 0.1중량부 이하에서는 소포기능이 나타나지 않으며, 1중량부 이상에서는 도막의 열화, 블러싱 현상을 발생시킨다. 또한, 가소제는 공지의 가소제를 사용할 수 있으며, 이들은 접착제의 접착력, 강도의 물성을 저하시키지 않는 각각 1 내지 5 중량부 범위에서 소량 첨가되는 것이 바람직하다.
- [0075]
- [0076] 또한, 본 발명의 구현의 예에서, 초속경 고강도 보수용 조성물은 (a) i) 폴리우레탄프리폴리머 80 내지 200 중량부, ii) 중합성 화합물 10 내지 100중량부, iii) 노볼락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지 10 내지 100중량부, iv) UV 안정제 1 내지 5 중량부, v) 분산안정제 1 내지 5 중량부, vi) 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러 5 내지 20 중량부를 포함하는 주재부; (b) i) 아민계 경화제 50 내지 200중량부, ii) 경화촉진제 10 내지 50중량부, iii) 가소제 1 내지 5중량부, iv) 소포제 1 내지 5중량부;를 포함하는 경화제부를 포함할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 초속경 고강도 보수용 조성물의 점도는 접착력 및 물성의 강도 등을 저하시키지 않은 범위인

50 내지 200 cps (g/cm · s)인 것이 바람직하다.

- [0080] 또한, 본 발명의 구현의 예에서, 초속경 고강도 보수용 조성물은 충전제를 더 포함하며, 상기 충전제는 비산화, 석회석, 석영, 산화철, 알루미늄, 카본 블랙, 석고, 활석, 운모, 산화마그네슘, 화산재, 마이카, 펄, 클레이, 몬모릴나이트 중에서 1종 이상 선택할 수 있다.
- [0082] 본 발명에서 초속경 고강도 보수용 조성물은 착색제, UV흡수제, 점도조절제, 표면평활제, 침강방지제, 계면활성제, 산화방지제, 동결방지제, 부착증진제, 희석제에서 선택되는 1종이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 그리고, 본 발명의 착색제에는 체질안료, 착색안료, 염료 등을 사용할 수 있고, 체질안료에는 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 실리카, 실리카-알루미나, 유리분말, 유리구슬, 운모, 흑연, 환산바륨, 수산화알루미늄, 탈크, 고령토, 산성점토, 활성백토, 벤토나이트, 규조토, 몬모릴로나이트, 백운석 등의 1종 이상을 선택하여 사용할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다. 착색안료에는 예를 들어 산화티탄, 아연화, 카민 6B(C.I.12490), 프탈로시아닌 그린(C.I. 74260), 프탈로시아닌 블루(C.I. 74160), 미쓰비시 카본 블랙 MA100, 페틸렌 블랙(BASF K0084, K0086), 시아닌 블랙, 리놀옐로우(C.I.21090), 리놀 옐로우GRO(C.I. 21090), 벤지딘 옐로우4T-564D, 미쓰비시 카본 블랙 MA-40, 빅토리아 퓨어 블루(C.I.42595), C.I. PIGMENT RED97, 122, 149, 168, 177, 180, 192, 215, C.I. PIGMENT GREEN 7, 36, C.I. PIGMENT 15:1, 15:4, 15:6, 22, 60, 64, C.I. PIGMENT 83, 139 C.I. PIGMENT VIOLET 23 등의 1종 이상을 선택하여 사용할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0085]
- [0086] 동결방지제의 구체적인 종류로서는 저분자의 글리콜을 사용할 수 있는데, 사용 가능한 것으로는 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 글리세린 등이 있다. 하지만 극도로 추운 -20℃ 이하에서는 5중량부 이상을 사용하여도 별로 효과가 없으므로 제품을 보온 창고에 보관해야 하며, 또한 동결방지제는 0.5 ~ 5중량부의 함량비로 첨가되는 것이 바람직한데, 이는 상기의 범위 내로 첨가되어야 과도한 비용 발생 없이 접착력과 강도유지 등의 효과가 우수하게 나타나기 때문이다.
- [0088] 본 발명의 부착증진제는 인산계 부착증진제를 사용한다. 상기 인산계 부착증진제는 수평균 분자량이 500~1000이며, 옥사이드 및 하이드록시 옥사이드 기(Group)을 가지고 있어서, 도료와 소재 표면과의 부착력을 증가시킬 수 있다. 상기 부착증진제는 0.5 ~ 5중량부의 함량비로 첨가되는 것이 바람직한데, 이는 상기의 범위 내로 첨가되어야 과도한 비용 발생 없이 접착력과 내수성을 유지할 수 있다.
- [0090] 본 발명에서 다른 구현의 예에서, 희석제를 더 포함할 수 있으며, 상기 희석제는 1가 알콜류, 다가알콜류, 에테르류, 글리콜에테르류, 글리콜아세테이트류, 지방족계 탄화수소류, 방향족계 탄화수소류, 물(水)로 이루어진 군에서 하나이상 선택될 수 있다.
- [0092] 침강방지제는 수지에 분산된 입자들의 재응집을 방지하여 조성물의 저장안정성을 유지하는 역할을 하는 것으로 침강방지제는 공지의 침강방지제를 제한없이 사용할 수 있다. 이러한 침강방지제는 도료 조성물 100 중량부에 대하여, 0.1 ~ 1중량부의 함량비로 첨가되는 것이 바람직한데, 이는 상기의 범위 내로 첨가되어야 과도한 비용 발생 없이 재응집에 대한 방지 효과가 우수하게 나타나기 때문이다.
- [0093]
- [0094] 또한, 산화방지제는 2,2-티오비스(4-메틸-6-t-부틸페놀), 또는 2,6-di-t-부틸페놀 등을 사용할 수 있다.
- [0096] 상기 계면활성제로는 예를 들어 양이온성 계면활성제, 음이온성 계면활성제, 비이온성 계면활성제, 양성 계면활성제, 반응성 계면활성제 등을 사용할 수 있다. 계면활성제로는, 통상 탄소수 4 이상의 알킬기, 알케닐기, 알킬아릴기 또는 알케닐아릴기를 소수기로서 갖는 것을 사용한다. 비이온성 계면활성제로는, 예를 들어 폴리옥시에틸렌세틸에테르, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르, 폴리옥시에틸렌노닐페닐에테르, 모노라우린산 폴리옥시에틸렌솔비탄 등을 들 수 있다. 음이온성 계면활성제로는, 예를 들어 도데실벤젠술포산 나트륨, 술포숙신산 나트륨, 라우릴황산 나트륨, 폴리옥시에틸렌라우릴 황산 에테르나트륨 등을 들 수 있다. 양이온성 계면활성제로는, 예를 들어 염화 스테아릴트리메틸암모늄, 브롬화 아세틸트리메틸암모늄 등을 들 수 있다. 양성 계면활성제로는, 예를 들어 라우릴디메틸아미노아세트산 베타인 등을 들 수 있다. 또, 상기 계면활성제에 라디칼 중합성 관능기를 갖는 이른바 반응성 계면활성제 등을 사용할 수 있고, 반응성 계면활성제를 사용했을 경우에는 이 수지 분산체를 사용하여 형성된 피막의 내수성을 향상시킬 수 있다. 대표적인 시판 반응성 계면활성제로는, 엘레미놀 JS-2 (산요 화성 공업 제조), 라테몰 S-180(카오사 제조)을 들 수 있다.
- [0098] 상기 UV흡수제는 2-(3-t-부틸-5-메틸-2-히드록시페닐)-5-클로로-벤조트리아졸, 또는 알콕시 벤조페논 등을 사용

할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

- [0100] 또한, 점도조절제, 표면평활제는 공지의 점도조절제 및 표면평활제를 사용할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명에서는 구조물의 보수 및 보강을 위하여 구조물의 균열부위의 이물질이나 파편을 제거하는 전처리 단계; 상기 균열부위를 연삭기로 절삭하여 충전홈을 형성시키는 충전홈형성단계; 상기 충전홈과 그 주변의 이물질 제거하는 후처리단계; 상기 충전홈에 초속경 고강도 보수용 조성물을 충전하고 경화시키는 경화단계; 상기 경화단계를 거쳐 경화면 표면의 돌출된 부분을 다듬어 표면과 일치시키는 평탄화단계; 상기 평탄화단계를 거친 구조물의 표면에 순차적으로 프라이머 및 도료를 도포하여 도장을 하는 도장단계;를 실시할 수 있다. 더욱이 본 발명에서는 상기 경화단계를 1회 이상 더 반복하는 단계를 포함하여 실시할 수 있다.
- [0104] 이하 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다. 이하, 본 발명의 초속경 고강도 보수용 조성물 및 이를 이용한 구조물의 보수 보강 공법에 대하여 바람직한 실시형태를 들어 더 자세하게 설명한다.
- [0106] 하기 표 1에는 초속경 고강도 보수용 조성물을 제조하기 위하여 i) 폴리우레탄프리폴리머, ii) 중합성 화합물, iii) 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지, iv) UV 안정제, v) 분산안정제, vi) 상기 화학식 1로 코팅된 나노필러를 포함하는 주재부; b) i) 아민계 경화제, ii)경화촉진제, iii) 가소제, iv) 소포제;를 포함하는 경화제부; 를 포함하여 제조하였다. 또한 비교예들은 하기 표 1에서 기재한 함량에 따라서 보수용 조성물을 제조하였다.
- [0108] (제조예 1: 폴리우레탄프리폴리머 제조)
- [0109] 4-디페닐메탄 디이소시아네이트 단량체 50 g을 반응기에 넣고 40℃ 로 승온한 후, 하이드록실가가 28 mg KOH/g 인 폴리부틸렌글리콜 50 g을 다시 첨가한 다음 80℃로 2 시간 동안 가열하여 폴리우레탄 프리폴리머 100 g을 얻었다.
- [0111] (제조예 2: 표면이 코팅된 나노필러)
- [0112] 평균입경 1 내지 50nm의 실리카폼(SiO₂) 2g을 유기 용매인 디클로로메탄 100 mL 및 3-메르캅토프로필트리에톡시 실란 0.5 g과 혼합하여 25 ℃에서 1 시간 동안 교반한 후, 증류 장치(evaporation)을 통하여 유기 용매를 제거한 뒤 수열 반응기에 넣고 120 ℃에서 12 시간 동안 반응시켰다. 상기 수열 반응을 마친 후 얻어진 나노입경의 이산화티타늄 소재를 100 ℃에서 2 시간 동안 건조 공정을 통해, 디클로로메탄을 완전히 제거하여 표면이 개질된 나노입경의 이산화티타늄을 제조하였다.
- [0114] (제조예 3: 표면이 코팅된 나노필러)
- [0115] 표면이 개질된 나노입경의 필러로 타르(Tar) 2g을 사용하는 것을 제외하고, 제조예 2과 동일한 방법으로 표면이 개질된 나노입경의 타르를 제조하였다.
- [0117] (제조예 4: 중합성 수지)
- [0118] 크레졸노불락형 에폭시 수지(다이 니폰 잉크 화학공업(주) 제조, 등록상표 “에피클론” N-695, 에폭시 당량:(220)부를 교반기 및 환류 냉각기가 붙은 네 개의 플라스크에 넣어, 칼비톨아세테이트(214)부를 가하여, 가열 용해했다. 이어서, 중합 금지제로서 하이드로퀴논 0.1부와, 반응 촉매로서 디메틸벤질아민 2.0부를 가했다. 이 혼합물을 95~105° C로 가열하고, 아크릴산(72)부를 서서히 적하하여, 16시간 반응시켰다. 이 반응 생성물을 80~90° C까지 냉각하고, 테트라히드로프탈산 무수물(106)부를 가하여, 8시간 반응시켜, 냉각 후 꺼냈다.
- [0120] 상기 제조예 4에서 제조된 수지는 노불락형 에폭시 화합물과 불포화 모노 카르본산과의 에스테르화물의 수산기에 포화 또는 불포화 다염기산 무수물을 반응시켜 얻어지는 중합성 수지의 합성예이다.
- [0122] 하기의 표 1은 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 3에 대하여, 본 발명의 초속경 고강도 보수용 조성물의 각 구성성분, 그리고 이들의 함량을 나타내었다.

표 1

[0124]		실시예 1	실시예2	실시예3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예2	비교예3
--------	--	-------	------	------	-------	-------	-------	------	------

주재	제조예 1의 수지	(1)	100	100	200	100	100	100	100	100
	중합성 화합물	(2)	20	20	50	20	10	20	20	20
	제조예 4의 수지	(3)	20	20	10	20	10	20	20	
	제조예 2의 나노필러	(4)	10		10	5	20			10
	제조예 3의 나노필러	(5)		10		5				
	UV안정제		1	1	1	1	1	1	1	1
	분산안정제		2	2	1	2	1	2	2	
경화제부	아민계	(6)	100		100	50	100	100	100	50
	경화제	(7)		100		50				50
	경화촉진제	(8)	20	20	25	20	20	20		20
	가소제		1	1	1	1	1	1	1	1
	소포제		1	1	1	1	1	1	1	1

[0126] - 상기 표 1의 함량은 중량부임.

[0127] (1) 제조예 1의 수지(폴리우레탄프리폴리머)

[0128] (2) 네오펜틸디글리시딜에테르 (시그마알드리치)

[0129] (3) 제조예 4의 수지(중합성 수지)

[0130] (4) 제조예 2의 표면이 코팅된 나노필러

[0131] (5) 제조예 3의 표면이 코팅된 나노필러

[0132] (6) 이소프론디아민(알드리치)

[0133] (7) m-크실렌디아민(알드리치)

[0134] (8) 폴리에틸렌테트라아민(알드리치)

[0136] 표 2는 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 3에 대하여 제조된 초속경 고강도 보수용 조성물에 대한 물성을 테스트한 결과이다.

[0138] <내접착성 시험방법>

[0139] 제조된 초속경 고강도 보수용 조성물을 콘크리트 시편에 도포하여 테스트 시편 시험체를 만들었다. 접착시험은 폭 25mm의 직사각형으로 잘라내어서 3회 시험한 평균값에 의한 90° 박리접착력(단위 N/25mm)으로 내접착성을 평가하였다. 이때 부착력이 우수하여 콘크리트 기재의 재료파괴의 효과가 나타나며, 양호, 피복수지층의 재료파괴가 나타나면 불량으로 판단한다.

[0141] <작업성>

[0142] 스프레이를 사용하여 도포하였고, 작업의 용이성, 레벨링, 소포성 등을 관찰하였다.

[0144] <도막외관>

[0145] 도포된 도막의 광택 및 미세크랙 발생여부 등을 관찰하였다.

[0147] <내구성>

[0148] 초속경 고강도 보수성 조성물을 300mm x 300mm x 3.2mm의 판에 40μm두께로 도포하여, 도막을 형성하고 2일동안 실온에서 유지한 후 충격실험을 하였다.(KS M 5000)

표 2

[0150]		실시예 1	실시예2	실시예3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예 2	비교예 3
	작업성	양호	양호	양호	양호	양호	양호	양호	양호
	도막외관	우수	우수	우수	우수	우수	보통	미흡	미흡

내구성	우수	우수	우수	우수	우수	보통	보통	미흡
접착성	우수	우수	우수	우수	우수	보통	보통	미흡
경화시간(h)	3.0	3.1	2.9	3	3	4.5	5	3.9

[0152] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예의 초속경 고강도 보수용 조성물을 이용하여 제공되는 도막은 콘크리트와의 접착력이 매우 우수할 뿐만 아니라, 피도포물 표면에 치밀한 코팅 도막을 형성할 수 있고, 균열부위에 적용될 경우에도 빠른 건조속도를 가지며, 접착성, 내구성 등의 우수한 기계적 물성을 향상할 수 있다.

[0154] 이상 본 발명을 실시예 및 실험예에 의해 보다 상세하게 설명하였다. 상기 실시예는 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 하는 예시적인 것일 뿐이고, 이에 의해 본 발명의 기술적 사상의 본질이 변하거나 범위가 축소되는 것은 아니다. 상기 실시예에서 제시되지 않은 여러 가지 실시예 및 적용예들이 가능함은 당업자에게 있어 당연할 것이다.