



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월16일  
(11) 등록번호 10-1166340  
(24) 등록일자 2012년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 41/45 (2006.01) C04B 26/20 (2006.01)  
B28B 11/04 (2006.01) C09D 163/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0052359  
(22) 출원일자 2012년05월17일  
심사청구일자 2012년05월17일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100921449 B1\*  
KR100786998 B1\*  
KR100661494 B1  
KR100719018 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 다인건설  
경기도 부천시 원미구 부일로 202, 7층 (상동, 광희빌딩)  
주식회사 에이치아이엠건설  
전라남도 여수시 용수길 9 (둔덕동)  
주식회사 아이엠  
광주광역시 북구 첨단과기로208번길 50, 210호 (오룡동)  
(72) 발명자  
문지훈  
광주광역시 서구 시청로96번길 15, 제8층-814 (치평동, 로잔티움파크)  
(74) 대리인  
최성용

전체 청구항 수 : 총 6 항

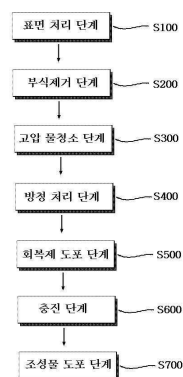
심사관 : 장기완

(54) 발명의 명칭 친환경 수성 도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법

(57) 요약

본 발명은 친환경 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 콘크리트의 염해와 중화성 방지 및 방수에 매우 효과적이고, 유기용제를 사용하지 않아 친환경적인 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법에 관한 것이다. 본 발명의 친환경 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수 공법에 따르면, 수용성 도료에 소수성 유화를 부여하여 내구성과 방수성을 향상시키고, 철면은 물론 비철금속, 기타 녹슨 철면에도 적용가능하여 광범위한 작업성을 가지며, 유기 용제를 전혀 사용하지 않아 환경 보호 측면 및 인체 유해로부터 예방할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

주제로서, 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5 중량부를 포함하고,

상기 주제에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부, 실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수성 도료 조성물.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 주제와 경화제를 2:0.5~1.2의 부피비로 배합한 것을 특징으로 하는 수성도료 조성물.

### 청구항 3

열화된 콘크리트를 제거하는 표면처리 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보수 공법에 있어서,

상기 표면 처리된 면에, 주제로서 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5 중량부를 포함하고,

상기 주제에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부, 실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함하는 친환경 수성도료 조성물을 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보수 공법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 주제와 경화제를 2:0.5~1.2의 부피비로 배합한 것인 콘크리트 구조물 보수 공법.

### 청구항 5

열화된 콘크리트를 제거하는 표면 하지 처리단계;

상기 열화된 콘크리트 제거 면을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계;

상기 이물질 제거 면에 구체강화제를 균일하게 도포하여 구조물의 표면균열을 치유하는 구체강화제 도포단계;

상기 구체강화제 도포면에 시멘트 조성물을 충전하여 단면을 복구하는 충전단계; 및,

상기 시멘트 조성물이 충전된 단면의 표면에 수성 도료 조성물을 도포하여 마무리하는 수성 도료 조성물 도포 단계;를 포함하고

상기 수성 도료 조성물은 주제로서, 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5

중량부를 포함하고,

상기 주체에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부, 실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 수성 도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법.

## 청구항 6

열화된 콘크리트 및 철근부식 부분을 제거하는 표면 하지 처리단계;

상기 열화된 콘크리트 제거 면 및 철근부식 제거 면을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계;

상기 이물질이 제거된 철근에 방청제를 균일하게 도포하는 철근방청처리단계;

상기 이물질이 제거된 콘크리트 면에 구체강화제를 균일하게 도포하여 구조물의 표면균열을 치유하는 구체강화제 도포단계;

상기 구체강화제 도포면에 시멘트 조성물을 충전하여 단면을 복구하는 충전단계; 및,

상기 시멘트조성물이 충전된 단면의 표면에 수성 도료 조성물을 도포하여 마무리하는 수성 도포 조성물 도포 단계;를 포함하고

상기 수성 도료 조성물은 주제로서, 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴모노머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5 중량부를 포함하고,

상기 주체에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부, 실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 수성 도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법.

## 청구항 7

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 친환경 수성 도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 콘크리트의 염해와 중화 방지 및 방수에 매우 효과적이고, 유기용제를 사용하지 않아 친환경적인 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로, 콘크리트 구조물은 콘크리트의 특성상 초기 양생과정에서 많은 미세 균열이 발생하게 된다. 상기 콘크리트의 균열 폭이 0.1 mm 이하인 경우에는 특별한 외적 영향이 없는 한 자연적으로 그 균열이 메워져 회복되는 경우가 많으나, 균열 폭이 0.2 mm 정도 이상이 되면 균열의 틈 사이로 통수, 통기가 시작되어 외부의 비래 염분이나 대기오염에 의한 화학 성분들이 침투하게 된다.

[0003] 상기 비래 염분과 화학성분은 해안가에 건설된 구조물이나 자동차가 많은 해안도시 등에서 콘크리트 구조물에 더욱 많이 침투하게 되며, 상기 콘크리트의 염해 및 중성화가 진행되면 콘크리트 구조물의 강도유지를 위해 내부에 매설한 철근이 부식되기도 한다. 상기 철근이 부식되면 상기 철근의 체적이 증가하게 되며, 상기 철근의 체적 증가는 구조물 표면에 인장력으로 작용하여 표면에 발생한 균열을 더욱 성장시킴으로써 구조물의 강도를 약화시켜 구조물의 수명을 단축시키게 된다.

- [0004] 따라서, 종래에는 콘크리트 구조물의 염해와 중성화 방지를 위하여 콘크리트표면에 비닐에스테르계, 불소수지계, 아크릴고무계, 시멘트 무기질계 및 발수제 등의 유성 도료를 이용하여 피막을 형성하는 방법이 사용되었다.
- [0005] 그러나, 비닐에스테르계, 불소수지계, 아크릴고무계 등은 유기질계 도료이기 때문에 초기 콘크리트와의 접착강도는 우수하지만 시간이 경과되면서 열팽창계수나 건조 수축 등의 변형특성이 콘크리트와 큰 차이를 나타내게 되어 형성된 피막이 콘크리트로부터 탈락되면서 접착강도가 저하되는 문제점이 있다.
- [0006] 또한, 상기 유기질계 도료는 시공시 각각 성능이 다른 도료를 사용하여 상도, 중도 및 하도의 3 단계로 도포를 실시하기 때문에 시공이 어려울 뿐만 아니라, 3 단계 피막 중 어느 한 단계의 피막에 하자가 발생하면 전체 성능에 큰 영향을 미쳐 장기적인 내구성 확보가 곤란하다는 단점도 내재되어 있다.
- [0007] 특히, 일반 도료의 특성상 부착력이 강한 도료는 유연성이 상대적으로 낮으므로 콘크리트 구조물에 자연적으로 생기는 미세 균열에 의해서도 도막이 쉽게 손상을 입으며, 기후 등의 외부 환경변화에 대한 구조체 거동과의 일체성이 없어 도막의 내구성이 현저히 저하되는 단점이 있고, 반면에 유연성이 있는 도료는 방수성 등은 좋으나, 부착력이 떨어져 제기능을 충분히 발휘하지 못하는 단점이 있다.
- [0008] 또한, 최근에는 침투형 발수제를 일부 적용하기도 하지만, 상기 침투형 발수제는 초기 방수성능이 뛰어나서 철근의 부식요인인 염분과 수분의 침투를 억제하는데 효과가 있으나, 시간이 지남에 따라 불수제의 주성분이 유실되므로 성능이 저하되는 문제점이 있으며, 콘크리트 구조물에 자연적으로 발생하는 미세균열에 대응하지 못하기 때문에 주기적으로 도장을 해야하는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 환경보호 측면이나 인체 유해 예방을 위해 수용성 도료가 관심을 끌고 있으나, 상기 수용성 도료는 용제형과 비교시 물성문제, 가격, 작업성 면에서 광범위하게 사용하기에 어려움이 있는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1003546호(2010.12.28 공고)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 본 발명들은 종래의 방법에 따른 문제점들을 해소하고, 친환경 수성도료 조성물과 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수 공법을 개발하기 위해 예의 연구한 결과, 후술하는 바와 같은 수성도료 조성물이 필요한 조건을 만족시킬 수 있고, 이를 이용하여 콘크리트를 보수하여본 바 구조물이 만족스럽게 시공이 됨을 발견하고 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 따라서, 본 발명은, 일면에 있어서, 수용성 도료에 소수성 유화를 부여하여 물성문제를 해결함으로써 내구성과 방수성을 향상시키고, 철면은 물론 비철금속, 기타 녹슨 철면에도 적용 가능한 광범위한 작업성을 가지며, 유기 용제를 사용하지 않은 친환경 수성 도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수공법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 발명의 친환경 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수 공법에 따르면, 수용성 도료에 소수성 유화를 부여하여 내구성과 방수성을 향상시키고, 철면은 물론 비철금속, 기타 녹슨 철면에도 적용가능하여 광범위한 작업성을 가지며, 유기 용제를 전혀 사용하지 않아 환경 보호 측면 및 인체 유해로부터 예방할 수 있는 효과가 있다. 또한, 콘크리트 구조물 보수 공법시 하도, 중도, 상도의 3 단계로 도료를 도포하지 않고 단일 도포로 하도, 중도, 상도의 역할을 모두 수행함으로써 작업의 편의성을 향상시키고, 성능이 다른 도료가 사용되지 않음으로 피막에 하자가 발생하지 않아 장기적인 내구성을 확보하게 되는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 수성도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법을 도시한 순서도.
- 도 2의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수성 도료 조성물을 이용한 구조물 보수공법을 도시한 과정도.
- 도 3의 (a) 내지 (f)는 본 발명의 추가의 실시예에 따른 수성 도료 조성물을 이용한 구조물 보수공법을 도시한 과정도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은, 일면에 있어서,
- [0016] 주제로서, 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴노모머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5 중량부를 포함하고,
- [0017] 상기 주제에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부, 실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수성도료 조성물을 제공한다.
- [0018] 또한, 본 발명은
- [0019] 열화된 콘크리트를 제거하는 표면처리 단계를 포함하는 콘크리트 구조물의 보수 공법에 있어서,
- [0020] 상기 표면 처리된 면에 상기 친환경 수성도료 조성물을 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 구조물 보수 공법을 제공한다.
- [0021] 추가의 일면에 있어서, 본 발명은
- [0022] 열화된 콘크리트를 제거하는 표면 하지 처리단계; 상기 열화된 콘크리트 제거 면을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계; 상기 이물질 제거 면에 구체강화제를 균일하게 도포하여 구조물의 표면 균열을 치유하는 구체강화제 도포단계; 상기 구체강화제 도포면에 시멘트 조성물을 충전하여 단면을 복구하는 충전 단계; 및 상기 시멘트조성물이 충전된 단면의 표면에 수성 도료 조성물을 도포하여 마무리하는 수성 도료 조성물 도포단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수성 도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법을 제공한다.
- [0023] 더욱 추가의 일면에 있어서, 본 발명은
- [0024] 열화된 콘크리트 및 철근부식 부분을 제거하는 표면 하지 처리단계; 상기 열화된 콘크리트 제거 면 및 철근부식 제거 면을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계; 상기 이물질이 제거된 철근에 방청제를 균일하게 도포하는 철근방청처리단계; 상기 이물질이 제거된 콘크리트 면에 구체강화제를 균일하게 도포하여 구조물의 표면균열을 치유하는 구체강화제 도포단계; 상기 구체강화제 도포면에 시멘트 조성물을 충전하여 단면을 복구하는 충전단계; 및 상기 시멘트조성물이 충전된 단면의 표면에 수성 도료를 도포하여 마무리하는 수성도료 조성물 도포 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수성도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법을 제공한다.
- [0025] 본 발명에 따른 친환경 수성도료 조성물은 주제로서, 액상 비스페놀A형 에폭시수지 40~60 중량부, 이량체 산변성 에폭시수지 0.1~7 중량부, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 및 아크릴노모머로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 반응성 희석제 5~13 중량부, 실리콘카바이드 분말 3~17 중량부, 이소결성 알루미늄 분말 3~17 중량부, 실리카 0.1~13 중량부, 아연 분말 1~7 중량부, 이산화티탄 분말 0.1~7 중량부, 탄산칼슘 0.1~17 중량부, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료 0.1~13 중량부, 에어로실 0.3~0.7 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에폭시계 실란 커플링제 0.1~0.5 중량부, 소포제 0.1~0.3 중량부 및 분산제 0.1~0.5 중량부를 포함하고, 상기 주제에 혼합되는 경화제로서, 환상지방족 폴리아민 28~45 중량부,

실리카 0.5~4.0 중량부, 탄산칼슘 0.5~4.0 중량부, 칩소젤 0.3~0.7 중량부, 에어로실 0.1~0.7 중량부를 포함한다.

[0026] 상기 조성물의 주요 성분에 대하여 설명하자면, 액상 비스페놀A형 에폭시수지는 분자 내에 에폭시기를 2개 이상 가진 수지로서, 산업적으로 흔히 사용되고 있으며 비스페놀A와 에피클로로하이드린으로부터 합성된다. 상기 비스페놀A형 에폭시수지의 배합량이 40 중량부 이하이면, 도료의 경화성이 약해지고 60 중량부 이상이면 도료의 물성이 저하된다.

[0027] 이량체산(dimer acid) 변성 에폭시수지는 재질에 대한 밀착성과 도료의 내구성 및 내약품성(염해 방지)을 제공하며, 에폭시 당량이 390~470g/eq인 것이 바람직하다. 상기 산변성 에폭시 수지의 함량이 7 중량부 이상이면, 조성물의 가사시간이 지나치게 길어지는 문제가 있다.

[0028] 상기 반응성 희석제는 에폭시 수지의 점도를 희석하기 위해 사용되며, 알릴 글리시딜 에테르, 디클로로메탄, 테트라클로로메탄, 아크릴모노머 등을 사용하는 것이 바람직하다. 희석제의 배합량이 5~13 중량부를 벗어나면 점도가 충분치 못하거나 과하다는 문제가 있다.

[0029] 실리콘카바이드 분말은 도료의 안정성과 내구성, 내약품성(염해방지)을 제공하는 성분으로서 실리콘 카바이드는 평균입경 30  $\mu\text{m}$ 의 미분말을 사용하는 것이 좋고, 배합량은 3~17 중량부의 범위가 적합한 것으로 나타났다. 실리콘카바이드가 3 중량부 이하이면 내약품성 및 제 특성을 발휘하지 못하고, 17중량부 이상 배합하게 되면 점도 증가로 인하여 작업성이 떨어지며 도막의 경도가 지나치게 증가하여 취성과파괴를 일으킬 수 있다.

[0030] 이소결성 알루미늄 분말은 산, 알칼리 등에 매우 안정하고, 내식성 및 뛰어난 열적 안정성으로 인하여 피착물의 온도상승을 방지함으로써 콘크리트의 수축, 팽창을 감소시키며 수지의 중성화, 염화를 방지하여 도장의 내구성을 장기간 유지시킨다. 이소결성 알루미늄 분말은 3~17 중량부가 특히 바람직하고, 3 중량부 이하이면, 중성화 및 부식 방지 기능이 떨어지고, 17 중량부를 초과하면 도막의 결합성이 떨어진다. 이소결성알루미늄 분말은 평균입경 30  $\mu\text{m}$ 의 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0031] 실리카, 이산화티탄 분말, 아연 분말, 복합 산화코발트( $\text{CoO}+\text{Co}_3\text{O}_4$ )로 이루어진 무기안료는 상기 설정한 범위 이상으로 사용할 경우 코팅층의 광택이 저하되고 경도가 증가하며 표면 조도가 거칠어지므로 상기 범위 내에서 사용하는 것이 바람직하다.

[0032] 상기 에폭시계 실란 커플링제는 도료와 피착물과의 접착력 향상을 위하여 사용되는 성분이고, 분자량 250 내외의 에폭시계 실란화합물(3-글리시독시프로필트리메톡시실란)을 사용하는 것이 바람직하다.

[0033] 또한, 칩소젤(Tixogel), 탄산칼슘과 에어로실은 충전제로서 사용되며 도료의 분산성을 제공한다. 소포제는 도료 조성물의 기포를 제거하기 위한 것으로서 공지의 것을 사용할 수 있다. 분산제는 본 발명 도료의 분산성을 제공하고 마찬가지로 공지의 것을 사용할 수 있다.

[0034] 상기 주제와 배합되는 경화제는 상온 경화성을 부여하는 성분으로서 선택되었고, 환상지방족 폴리아민, 실리카, 탄산칼슘, 칩소젤, 및 에어로실을 포함하여 구성되고, 상기 설정한 배합 비율이 가장 우수한 상온 경화 특성을 나타내었다.

[0035] 환상지방족 폴리아민은 폴리아미드수지, 폴리메르캅탄 또는 펜알카민(phenalkamine) 등 공지의 것을 사용할 수 있다.

[0036] 상기 주제와 경화제의 혼합비는 2:0.5~1.2의 부피비가 적합하고, 2:0.5~1.2의 부피비가 가장 적합하다.

[0037] 상기와 같이 제조된 수성도료 조성물은 아래 표 1과 같은 시험데이터를 얻는다.

표 1

[0038]

항 목	물 성
비중	주제: $1.27 \pm (20^\circ\text{C})$ 경화제: $1.06 \pm (20^\circ\text{C})$ 주제+경화제: $1.25 \pm (20^\circ\text{C})$
점도	주제: $1500 \pm 200 \text{ cps}$ ( $25^\circ\text{C}$ , 약척소) 경화제: $380 \pm 50 \text{ cps}$ ( $25^\circ\text{C}$ )

불휘발분	주제: 50.2%(중량) 36.8%(부피) 경화제: 100%(중량) 100%(부피) 주제+경화제: 53%(중량) 41.1%(부피)
가사시간	1~1.5시간(25℃)
지속건조	2~5시간± (25℃, 60%RH)
접촉경화	2~5시간± (25℃, 60%RH)
초기경화	10시간± (25℃, 60%RH)
완전경화	7일(25℃, 60%RH)
수직면적최대도막두께	130 $\mu$ m±(배합초기) 200 $\mu$ m±(배합1시간 경과후)
도장면적	305g/m <sup>2</sup> (주제+경화제)(100 $\mu$ m건도막, 이론치)
접착력	연강판: 98 kgf/cm <sup>2</sup> 흑철: 101 kgf/cm <sup>2</sup> 알루미늄: 107 kgf/cm <sup>2</sup> 스테인레스강: 94 kgf/cm <sup>2</sup> 용융아연도금강: 82 kgf/cm <sup>2</sup> 도막두께 150 $\mu$ m 상온 7일 + 40℃ 4시간 경화, 모두 접착층 파괴, 돌리테스트
표면경도	3H; 연필경도
광택	4; 60°
내마모성	127mg; 테이퍼시험기 CS-17, 1Kg, 1000회전
내열충격성	이상없음
내열성	변색회 이상없음
내약품성	양호-휘발유, 디젤, 암모니아수(25%) 수포-에칠알콜, 톨루엔, 초산(5%) 박리-질산(10%), 염산(25%), 가성소다(30%); 상온 7일+40℃ 5시간 경화, 14일 침지

- [0039] 그리고, 상기 시험데이터를 얻은 수성 도료 조성물은 다음과 같은 특성을 가진다.
- [0040] 첫째, 100% 물만 사용되고, 수용성 유기 용제를 전혀 포함하지 않으며, 납, 크롬, 카드뮴, 수은 같은 유해 중금속을 전혀 사용하지 않는다.
- [0041] 둘째, 수백 마이크론의 습도막에서도 완전 건조, 경화가 이루어지고, 소수성 유화의 특징으로서 자연적 증발 건조가 아닌 강제성 축수의 메카니즘으로 건조가 아주 빠르고 완전하게 이루어진다.
- [0042] 셋째, 후막에서의 건조, 경화속도가 후막형 유성 도료에서의 용제의 증발, 경화속도 보다 훨씬 빠르다. 이 현상은 저온일수록 더 구별되며, -3 ℃에서도 후막의 건조, 경화가 순조롭게 이루어진다.
- [0043] 넷째, 알루미늄, 스테인레스강, 흑철, 티타늄, 용융아연도강 등 모든 금속에 대해 강력한 접착력을 나타낼 뿐만 아니라 콘크리트, 석재, 타일, 유리, MDF, 목재에도 강력한 접착력을 나타내며, 에폭시 계통의 구도막, 자체도막 위에도 강력한 접착력을 나타낸다.
- [0044] 다섯째, 철판 위에 도장을 할 때 자체 물을 포함하고 있음에도 철판에 발성이 되지 않고, 동력공구(그라인더 등)를 사용하여 스케일을 제거한 녹면 위에 그대로 도장이 가능하다. 이 때, 표면처리된 철판 위에 도장한 경우와 동일한 내수 방청력을 나타내며, 아주 특별한 경우 녹면에서 발청하여 도막 중에 일부 배어나오는 경우가 있으나, 일단 경화후에는 물성에 영향이 없다.
- [0045] 여섯째, 비승수, 60℃ 해수에 견딜 정도로 뛰어난 내수성을 발휘하고, 연필경도 2H~4H로 도막의 경도가 극히 높으며, 내마모성이 우수하다. 또한, -260℃ ~ 냉수 급랭 3회에 이상이 없을 정도로 내열 충격성이 우수하고, -200℃에서 300 시간 변색 외에는 이상이 없을 정도로 내열성이 우수하다.
- [0046] 일곱째, 유해물질이 용출되지 않아 식수탱크 내부 라이닝용으로 적합하고, 항균성능을 보유하고 있으며, 다양한 색상이 가능하여 여러 가지 목적을 위한 다양한 변성품이 가능할 뿐만 아니라 장기간 보관 안정성이 우수하다.
- [0047] 상기의 특성을 가진 수성도료 조성물은 수성도료 자체로 프라이머, 중도, 상도의 역할을 모두 감당할 수 있는 한번의 코팅 시스템(one coat system)으로 개발되어 여러 용도에 편리하게 사용할 수 있다.

- [0048] 예를 들면 콘크리트 구조물의 바닥, 벽, 천장용 도장이나 매장, 공장, 지하주차장의 콘크리트 바닥용 바닥재로 사용될 수 있고, 콘크리트, 철, 스테인레스 재질의 식수탱크 내부코팅 도는 MDF, 목재 제품의 코팅 또는 타일, 유리 석재의 코팅에 사용할 수 있으며, 철재 구조물, 교량 등의 방식/방청 도장이나 용융 아연 도금된 파이프, 티타늄 등의 방식/방청 도장 또는 주철관, 홍관, 수도관의 내부코팅, 특수 목적을 위한 콘크리트 아스팔트 도로 위의 도장, 기계, 설비, 중장비용 방청도료로 사용할 수 있다.
- [0049] 이와 같이 본 발명은 수용성 도료에 소수성 유화를 부여하여 내구성과 방수성을 향상시키고, 철면은 물론 비철금속, 기타 녹슨 철면에도 적용 가능하여 광범위한 작업성을 가지며, 유기용제를 전혀 사용하지 않아 환경 보호 측면 및 인체 유해로부터 예방할 수 있게 된다.
- [0050] 이하, 본 발명의 실시 예에 다른 친환경 수성도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수 공법을 상세히 설명하기로 한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 다른 친환경 수성도료 조성물을 이용한 콘크리트 구조물 보수공법을 도시한 순서도이다.
- [0052] 도 1에 도시한 바와 같이 본 발명의 콘크리트 구조물 보수 공법은 열화된 콘크리트를 제거하는 표면처리단계(S100); 및 상기 표면처리된 면에 상기한 바의 액상 수성도료 조성물을 도포하는 단계(S700)를 포함하여 이루어진다.
- [0053] 상기 표면처리단계(S100)는 열화된 콘크리트를 진동 해머 또는 치평기를 사용하여 완전히 제거한다. 이어서, 필요에 따라 철근 부식을 제거할 수 있다(S200), 이 때, 열화된 콘크리트 또는 철근 부식 제거 면을 고압수로 물청소하는 단계(S300)를 포함할 수 있다. 이어서, 철근 방청처리 단계(S400), 알칼리 회복제도포 단계(S500), 모르타르 충전 단계(S600)를 필요에 따라 순차적으로 실시할 수 있으며, 이들 공정 단계들은 공지의 기술이므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0054] 상기 수성도료 조성물 도포단계(S600)는 상기 표면처리된 면에 본 발명의 친환경 수성도료 조성물을 도포하는 것이다.
- [0055] 여기서, 상기 수성도료 조성물은 상기 주제와 경화제를 약 2:1의 부피비율로 배합되어 제조하는 것이 가장 바람직하다.
- [0056] 도 2의 (a) 내지 (e)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수성 도료 조성물을 이용한 구조물 보수공법을 도시한 과정도이다.
- [0057] 본 발명에 따른 구조물 보수공법의 다른 실시예는 몰탈 또는 콘크리트 단면을 보수하는 공법으로서, 열화된 콘크리트(110)를 제거하는 표면 하지 처리단계(a), 상기 열화된 콘크리트 제거면(120)을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계(b), 상기 콘크리트 제거면(120)에 구체강화제(130)를 균일하게 도포하여 구조물의 표면균열을 치유하는 구체강화제 도포단계(c), 상기 구체강화제 도포면에 시멘트 조성물(140)을 충전하여 단면을 복구하는 충전단계(d) 및, 상기 시멘트 조성물(140)이 충전된 단면의 표면에 상기한 바의 수성 도료를(150)를 도포하여 마무리하는 수성 도료 조성물 도포 단계(e)를 포함한다.
- [0058] 여기에서 상기 표면 하지 처리단계는 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이 열화된 콘크리트(110)를 진동 해머 또는 치평기(111)를 사용하여 완전히 제거한다.
- [0059] 상기 이물질 제거단계는 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이 상기 열화된 콘크리트 제거 면(120)을 고압수 세정기(122)를 사용하여 물청소한다.
- [0060] 상기 구체강화제 도포단계는 도 2의 (c)에 도시한 바와 같이 상기 물 청소된 이물질 제거 면에 붓, 스프레이, 로울러 등을 사용하여 구체강화제(130)를 균일하게 도포한다. 여기서, 구체강화제(130)는 구조물의 표면 균열을 치유하고 유해물질의 침투를 차단하며 구조물의 표면을 강화시킨다.
- [0061] 상기 충전단계는 도 2의 (d)에 도시한 바와 같이 상기 구체강화제(130)의 도포된 면에 시멘트 조성물(140)을 충전한다. 이때, 1회의 시멘트 조성물 충전 두께는 10mm 이내로 한다. 그리고, 상기 충전되는 시멘트 조성물(140)은 물 9 ~ 15 중량%, 시멘트 18 ~ 28 중량%, 골재 54 ~ 64 중량%, 불소화폴리프로필렌 2 ~ 4.5 중량%, 유리분말 2 ~ 4.5 중량% 이 함유된 것을 사용하는 것이 좋다.
- [0062] 상기 수성 도료 조성물 도포단계는 도 2의 (e)에 도시한 바와 같이 상기 시멘트 조성물(140) 충전 면에 붓, 스프레이, 로울러 등을 사용하여 수성 도료 조성물인(150)인 탑 코트를 균일하게 도포한다. 즉, 시멘트 조성

물(140)이 충전된 콘크리트 단면의 표면에 수성 도료 조성물(150)을 도포하여 마무리한다.

- [0063] 이와 같이 본 발명의 다른 실시예는 수성 도료 조성물을 사용하여 콘크리트 구조물의 취약점인 인장, 휨강도를 개선하고, 건조수축에 의한 균열을 억제하며, 내구성을 증가시킴에 따라 콘크리트 구조물의 수명 연장을 크게 증대시킬 수 있다.
- [0064] 도 3의 (a) 내지 (f)는 본 발명의 추가의 실시 형태에 따른 수성 도료 조성물을 이용한 구조물 보수공법을 도시한 과정도이다.
- [0065] 상기 추가의 실시 형태에 따른 구조물 보수공법은 철근노출 콘크리트 단면을 보수하는 공법으로서, 열화된 콘크리트(210) 및 철근부식 부분을 제거하는 표면 하지 처리단계(a), 상기 열화된 콘크리트 제거면(230) 및 철근부식 제거 면을 고압수로 청소하는 이물질 제거단계(b), 상기 이물질이 제거된 철근(220)에 방청제(240)를 균일하게 도포하는 철근방청처리단계(c), 상기 이물질이 제거된 콘크리트 면(230)에 구체강화제(250)를 균일하게 도포하여 구조물의 표면균열을 치유하는 구체강화제 도포단계(d), 상기 구체강화제(250) 도포면에 시멘트 조성물(260)을 충전하여 단면을 복구하는 충전단계(e) 및, 상기 시멘트 조성물(260)이 충전된 단면의 표면에 수성 도료 조성물(270)을 도포하여 마무리하는 수성 도료 도포단계(f)를 포함한다.
- [0066] 여기에서 상기 표면 하지 처리단계는 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이 열화된 콘크리트(210)를 진동 해머 또는 치평기(212)를 사용하여 완전히 제거하고, 노출된 철근(220)의 부식부분을 브러쉬 또는 샌더를 사용하여 완전히 제거한다.
- [0067] 상기 이물질 제거단계는 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이 상기 열화된 콘크리트 제거 면(230) 및 철근(220)의 부식 제거 면을 고압수 세정기(232)를 사용하여 물청소한다.
- [0068] 상기 철근방청 처리단계는 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이 상기 물청소가 된 철근(220)의 표면에 붓을 사용하여 철근 방청제(240)를 균일하게 도포한다. 상기 철근 방청제(240)는 철근과의 우수한 접촉력으로 인한 완벽한 피막을 형성하고, 수분 및 염분의 침투를 효과적으로 차단하여 부식을 방지하며, 콘크리트나 모르타르와의 강력한 접착력을 발휘한다.
- [0069] 상기 구체강화제 도포단계는 도 3의 (d)에 도시한 바와 같이 상기 물 청소된 이물질 제거 면에 붓, 스프레이, 로울러 등을 사용하여 구체강화제(250)를 균일하게 도포한다. 여기서, 구체강화제(250)는 구조물의 표면 균열을 치유하고 유해물질의 침투를 차단하며 구조물의 표면을 강화시킨다.
- [0070] 상기 충전단계는 도 3의 (e)에 도시한 바와 같이 상기 구체강화제(250)가 도포된 면에 시멘트 조성물(260)을 충전한다. 이때, 1회 충전 두께는 10mm 이내로 한다. 그리고, 상기 충전되는 시멘트 조성물(260)은 물 9 ~ 15 중량%, 시멘트 18 ~ 28 중량%, 골재 54 ~ 64 중량%, 불소화폴리프로필렌 2 ~ 4.5 중량%, 유리분말 2 ~ 4.5 중량% 이 함유된 것을 사용하는 것이 좋다.
- [0071] 상기 수성 도료 조성물 도포단계는 도 3의 (f)에 도시한 바와 같이 상기 시멘트 조성물(260) 충전 면에 붓, 스프레이, 로울러 등을 사용하여 표면마감제(270)인 탑 코트를 균일하게 도포한다. 즉, 시멘트 조성물(260)이 충전된 콘크리트 단면의 표면에 수성도료 조성물(270)을 도포하여 마무리한다.
- [0072] 상기 수성도료 조성물 도포단계는 콘크리트 구조물 보수 시공시 하도, 중도, 상도의 3 단계로 도료를 도포하지 않고, 단일 도포, 즉 한번의 코팅시스템으로 하도, 중도, 상도의 역할을 모두 수행하게 된다.
- [0073] 따라서, 시공의 편의성을 향상시키고, 작업 시간을 단축시킴, 성능이 다른 도료가 사용되지 않음으로 피막에 하자가 발생하지 않아 장기적인 내구성을 확보하게 된다.
- [0074] 본 발명에 따른 친환경 수성도료 조성물 및 이를 이용한 콘크리트 구조물 보수 공법에 따르면, 수용성 도료에 소수성 유화를 부여하여 내구성과 방수성을 향상시키고, 철면은 물론 비철금속, 기타 녹슨 철면에도 적용 가능하여 광범위한 작업성을 가지며, 유기용제를 전혀 사용하지 않아 환경보호 측면 및 인체 유해로부터 예방할 수 있게 된다.
- [0075] 또한, 콘크리트 구조물 보수 공법시 단일 도포로 작업의 편의성을 향상시키고, 성능이 다른 도료가 사용되지 않음으로 피막에 하자가 발생하지 않아 장기적인 내구성을 확보하게 되는 효과가 있다.
- [0076] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 이탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균

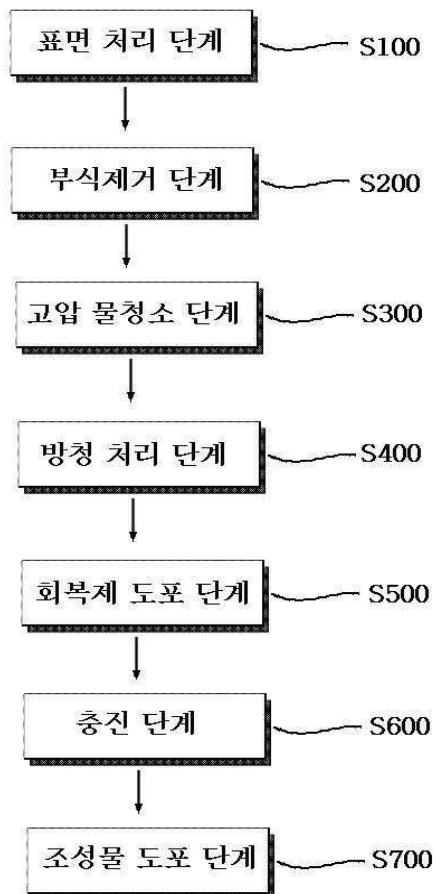
등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

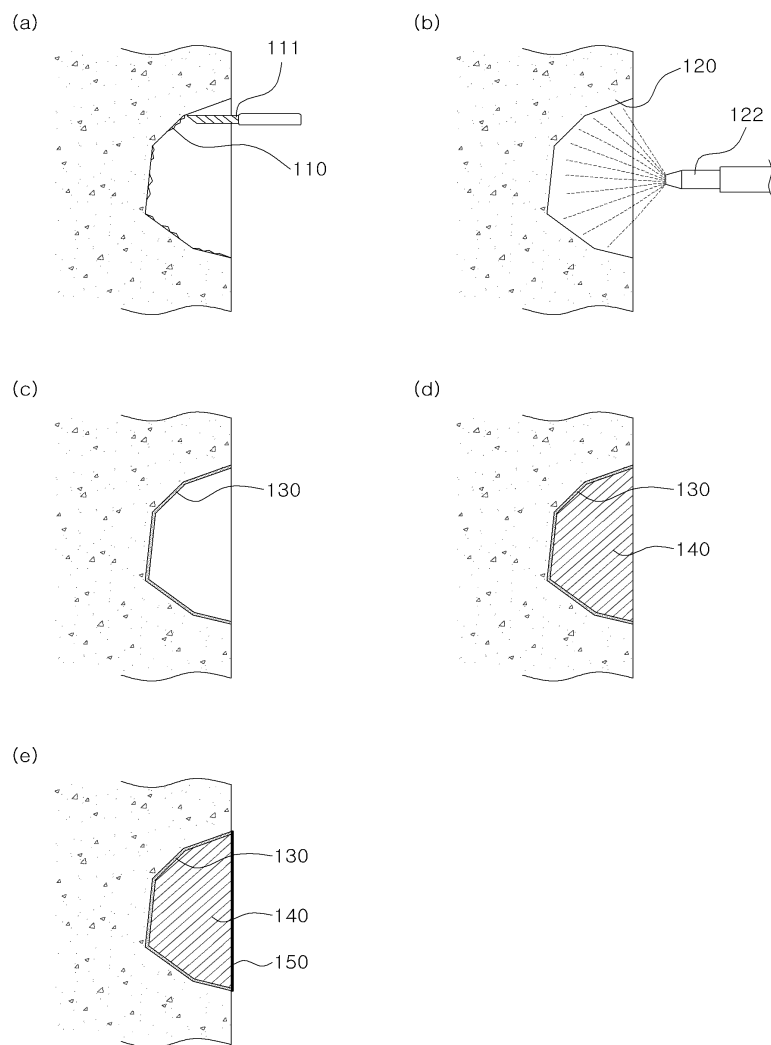
[0077]	110, 210: 열화된 콘크리트	111, 212: 치핑기
	120, 230: 열화된 콘크리트 제거면	122, 232: 고압수 세정기
	130, 250: 구체강화제	140, 260: 시멘트 조성물
	150, 270: 수성 도료 조성물	220: 철근
	240: 철근 방청제	

### 도면

#### 도면1



도면2



도면3

