



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년03월13일  
 (11) 등록번호 10-1715825  
 (24) 등록일자 2017년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09D 163/00* (2006.01) *C08G 59/50* (2006.01)  
*C09D 5/08* (2006.01) *C09D 5/10* (2006.01)  
*C09D 7/12* (2006.01) *E01D 19/08* (2006.01)  
*E04B 1/64* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*C09D 163/00* (2013.01)  
*C08G 59/5026* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0134796

(22) 출원일자 2016년10월18일

심사청구일자 2016년10월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR101306989 B1\*

KR1020160104558 A

KR101429221 B1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

**명혜용**

서울특별시 종로구 자하문로45길 5, 4층 (홍지동)

(72) 발명자

**명혜용**

서울특별시 종로구 자하문로45길 5, 4층 (홍지동)

**이창현**

경기도 부천시 경인로 175, B동906호 (

심곡본동, KCC엠패이어타워)

(74) 대리인

**김기향, 김기영, 연성흠**

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 전은재

(54) 발명의 명칭 **무용제형 하도용 고방식 도료와 실란 함유 중상도용 고방식 도료 및 이를 이용한 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법**

**(57) 요약**

본 발명의 무용제형 하도용 고방식 도료는 비스페놀 A 에폭시수지 30~45 중량%, 매스틱수지 14~18 중량%, 리튬 실리케이트 1~2 중량%, 벤토나이트 2~3 중량%, 아연플레이크 34~39 중량% 및 운모상산화철 4~8 중량%를 포함하여 이루어진 주제와, 변성지방족 디아민 수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%를 포함하여 이루어진 디아민 경화제를 혼합하되, 상기 주제 100 중량부에 대하여 상기 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한 본발명의 실란 함유 중상도용 고방식 도료는 무용제형 하도용 고방식 도료를 도포하여 형성된 도막 표면에 도포되는 실란 함유 중상도용 고방식 도료로서, 상기 실란 함유 중상도용 고방식 도료는 비스페놀 A 에폭시수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면 삼중도막이 아닌 이중도막만으로도 표면부착, 수분침투 지연, 자기희생 작용뿐만 아니라, 접착성, 기계적·화학적 강도가 우수하고, 초내후성, 내구성, 내오염성이 우수한 도막이 형성된 강구조물을 얻을 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C09D 5/08* (2013.01)  
*C09D 5/084* (2013.01)  
*C09D 5/106* (2013.01)  
*C09D 7/1216* (2013.01)  
*C09D 7/1291* (2013.01)  
*E01D 19/08* (2013.01)  
*E04B 1/64* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비스페놀 A 에폭시수지 30~45 중량%, 매스틱수지 14~18 중량%, 리튬실리케이트 1~2 중량%, 벤토나이트 2~3 중량%, 아연플레이크 34~39 중량% 및 운모상산화철 4~8 중량%를 포함하여 이루어진 주제와,

변성지방족 디아민 수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%를 포함하여 이루어진 디아민 경화제를 혼합하되,

상기 주제 100 중량부에 대하여 상기 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무용제형 하도용 고방식 도료.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 비스페놀 A 에폭시 수지가 에폭시 당량 160~210, 점도 18,000~22,000cps 및 비중  $1.17 \pm 0.05$ 인 것을 특징으로 하는 무용제형 하도용 고방식 도료.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 아연플레이크의 평균 입자크기가 가로 13~18 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 무용제형 하도용 고방식 도료.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 주제는,

상기 비스페놀 A 에폭시 수지와 매스틱 수지를 혼합하여 55~65 $^{\circ}$ C까지 승온하여 55~70분 동안 혼합하면서 유지한 후, 상기 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 넣고 28~33분 동안 균일하게 혼합한 후 상온까지 냉각하여 제조되고,

상기 디아민 경화제는,

변성지방족 디아민 수지 및 벤질알코올 전부와 비스페놀 A 에폭시수지의 절반을 68~73 $^{\circ}$ C에서 균일하게 55~70분 동안 혼합한 후 57~62 $^{\circ}$ C에서 나머지 비스페놀 A 에폭시수지를 넣고 83~88 $^{\circ}$ C에서 230~250분 동안 반응시켜 제조된 것을 특징으로 하는 무용제형 하도용 고방식 도료.

#### 청구항 5

청구항 1의 무용제형 하도용 고방식 도료를 도포하여 형성된 도막 표면에 도포되는 실란 함유 중상도용 고방식 도료로서,

상기 실란 함유 중상도용 고방식 도료는 비스페놀 A 에폭시 수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 실란 함유 중상도용 고방식 도료.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 180~200, 점도 12,000~14,000cps 및 비중  $1.17 \pm 0.05$ , 가드너 색표준의 색상 0.8 이하의 것을 사용하는 것을 특징으로 하는 실란 함유 중상도용 고방식 도료.

**청구항 7**

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 실란 수지는 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란이고,

상기 운모는 박관상 백운모이며,

상기 소포제는 플루오르 실리콘계이고,

상기 표면조절제는 실리콘글리콜계이며,

상기 분산제는 프로필트리메톡시실란계이고,

상기 흐름방지제는 폴리아마이드 왁스인 것을 특징으로 하는 실란 함유 중상도용 고방식 도료.

**청구항 8**

강구조물을 SSPC SP-6(ISO-Sa 2)의 규격에 준하여 표면처리하는 단계,

상기 강구조물의 표면에 무용제형 하도용 고방식 도료를 도포하여 일층도막을 시공하는 단계; 및,

상기 일층도막 표면에 실란 함유 중상도용 고방식 도료를 도포하여 이중도막을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 무용제형 하도용 고방식 도료는,

비스페놀 A 에폭시수지 30~45 중량%, 매스틱수지 14~18 중량%, 리튬실리케이트 1~2 중량%, 벤토나이트 2~3 중량%, 아연플레이크 34~39 중량% 및 운모상산화철 4~8 중량%를 포함하여 이루어진 주제와, 변성지방족 디아민 수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%를 포함하여 이루어진 디아민 경화제에서 주제 100 중량부에 대하여 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 이루어지고,

상기 실란 함유 중상도용 고방식 도료는,

비스페놀 A 에폭시 수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 무용제형 하도용 고방식 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지가 에폭시 당량 160~210, 점도 18,000~22,000cps 및 비중  $1.17 \pm 0.05$ 인 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**청구항 10**

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 아연플레이크의 평균 입자크기가 가로 13~18 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**청구항 11**

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 실란 함유 중상도용 고방식 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 180~200, 점도 12,000~14,000cps 및 비중  $1.17 \pm 0.05$ , 가드너 색표준의 색상 0.8 이하의 것을 사용하는 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**청구항 12**

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 실란 수지는 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란이고,

상기 운모는 박판상 백운모이며,

상기 소포제는 플루오르 실리콘계이고,

상기 표면조절제는 실리콘글리콜계이며,

상기 분산제는 프로필트리메톡시실란계이고,

상기 흐름방지제는 폴리아마이드 왁스인 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**청구항 13**

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 주제는,

상기 비스페놀 A 에폭시 수지와 매스틱 수지를 혼합하여 55~65℃까지 승온하여 55~70분 동안 혼합하면서 유지한 후, 상기 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 넣고 28~33분 동안 균일하게 혼합한 후 상온까지 냉각하여 제조되고,

상기 디아민 경화제는

변성지방족 디아민 수지 및 벤질알코올 전부와 비스페놀 A 에폭시수지의 절반을 68~73℃에서 균일하게 55~70분 동안 혼합한 후 57~62℃에서 나머지 비스페놀 A 에폭시수지를 넣고 83~88℃에서 230~250분 동안 반응시켜 제조된 것을 특징으로 하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 고방식 도료 및 이를 이용한 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 강구조물의 표면을 도장하는 무용제형 하도용 고방식 도료와 실란 함유 중상도용 고방식 도료에 관한 것이다.

[0002] 또한 본 발명은 금속을 이용한 철재 교량과 같은 강구조물의 표면을 최소한의 표면처리를 한 후, 강구조물의 표면에 상기 무용제형 하도용 고방식 도료를 도포하며, 상기 실란이 함유된 중상도용 고방식 도료를 도포하는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0004] 금속을 이용한 강구조물은 햇빛, 물, 염해, 오염물에 의하여 부식되어 내구성이 저하되어 본연의 수명을 다하지 못한다. 이러한 강구조물의 수명을 보존하기 위하여 강구조물을 표면처리한 후 도장을 하는 것이 일반적이다.

[0005] 한편 금속용 고방식 도료는 교량, 철탑, 해상구조물, 각종 발전소의 강구조물, 선박 또는 부식 환경에 놓여있는

기타 강구조물을 부식으로부터 보호하는 도료로서 장기간에 걸쳐 심한 부식 환경에 견딜 수 있는 도료를 말한다.

[0006] 금속용 고방식 도료를 사용하기 위한 표면처리는 미국 강구조물 도장협회(SSPC)와 국제표준화기구(ISO)와 같은 기관에서 규격화하고 있으며, 일반적으로 특수한 상황을 제외하고 SSPC SP-5(ISO-Sa 3), SSPC SP-10(ISO-Sa 2<sub>1/2</sub>)이상의 표면처리가 요구된다.

[0007] 고방식 도장의 경우, 일반적으로 방청안료인 아연이 함유된 도료를 사용하여 하도 도장의 과정을 거친 후, 일정한 간격을 두고 에폭시계 중도 도장 및 우레탄 또는 아크릴, 실리콘에폭시계 도료를 사용하여 상도 도장의 과정을 거쳐야만 한다. 즉 삼중막을 형성하는 과정을 거치는 것이다.

[0008] 한편 대한민국 특허등록번호 제10-1353446호의 "강재 구조물의 중방식 도장용 조성물 및 이를 이용한 시공방법"에서는, 초산비닐공중합체(Vinyl acetatecopolymer) 30~50중량%와 아연(zinc) 10~20중량%와 희석제 20~40중량% 및 첨가제 10~15중량%의 혼합으로 이루어진 주재 100 중량부에 대하여, 지방족이나 지환족 또는 방향족 이소시아네이트 20~40중량%와 희석제 60~80중량%의 혼합으로 이루어진 경화제 40~60중량부가 혼합되어 이루어진 프라이머 도료, 페놀 노볼락 에폭시 수지(phenol novolak epoxy resin) 10~30중량%와 비스페놀(bisphenol) A형 에폭시 수지 10~30중량%와 다관능성 반응성 희석제 5~10중량%와 세라믹 충전제 30~60중량% 및 소광제, 침전방지제, 안료, 소포제 중 하나 이상의 첨가제 5~10 중량%의 혼합으로 이루어진 주재 100중량부에 대하여, 아민수지 40~60중량%와 아마이드수지 20~40중량% 및 비스페놀A형 에폭시 10~20중량%의 혼합으로 이루어진 경화제 20~50중량부가 혼합되어 이루어진 강재의 프라이머층에 도포되는 중도용 도료, 아크릴폴리올 50~70중량%와 희석제 15~35중량% 및 첨가제 10~20중량%의 혼합으로 이루어진 주재 100중량부에 대하여, 관능기가 2개 이상이고 이소시아네이트기 함량이 10 ~ 50%이면서 고형분이 30~70중량%로 조절된 지환족 이소시아네이트인 경화제20~50중량부가 혼합되어 이루어진 상도용 도료의 구조는 부식을 지연시키는 성능은 우수하나, 도장단계가 많아 시공 기간이 길어지고 내후성이 약하다는 문제점을 가지고 있다.

[0009] 또한 대한민국 특허등록번호 제10-1583731의 "강교를 포함하는 강재 구조물 보수보강용 도료 조성물 및 이를 이용한 강재 구조물 도장 공법"에서는 세라믹에폭시계 도료로서, 주재는 에폭시 화합물이 53.67~54.58 중량%, 세라믹이 17.88~18.53 중량%, 확산피막 형성제가 5.15~5.52 중량%, 점도 조절제가 9.42~10.16 중량%, 흐름 방지제가 7.36~7.94 중량%, 안료가 5.16~5.56 중량%로 포함되어 이루어지는 것이며, 경화제가 86.85~88.12 중량%, 점도 조절제가 11.88~13.15 중량%로 포함되어 이루어지며, 주재와 경화제의 함량비는 3~4:1로 이루어지는 것을 특징으로 하며, 상기 무기 아연 분말은 상기 주재 및 경화제의 혼합물 100 중량부에 대하여 180~220 중량부로 이루어지는 중방식 도장용 조성물은 강구조물의 표면처리를 SSPC SP-10(ISO-Sa2<sub>1/2</sub>)이상의 표면처리를 하여야 하는 문제점을 가지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1353446호 “강재 구조물의 중방식 도장용 조성물 및 이를 이용한 시공방법” (등록일자 : 2014. 01. 14.)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1583731호 “강교를 포함하는 강재 구조물 보수보강용 도료 조성물 및 이를 이용한 강재 구조물 도장 공법” (등록일자 : 2016. 01. 04.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 강구조물 표면에 최소한의 표면처리를 한 후 표면부착, 수분침투지연, 자기희생 작용을 이용하여 강구조물의 부식을 억제하며, 접착성, 기계적 강도, 화학적 강도가 우수하고, 내후성, 내구성, 내오염성이 우수한 금속용 고방식 도료를 사용하여 도장 초기 강구조물의 상태를 유지할 수 있는 무용제형 하도용 고방식 도료와 실란 함유 중상도용 고방식 도료 및 이를 이용한 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 본 발명은 비스페놀 A 에폭시수지 30~45 중량%, 매스틱수지 14~18 중량%, 리튬실리케이트 1~2 중량%, 벤토나이트 2~3 중량%, 아연플레이크 34~39 중량% 및 운모상산화철 4~8 중량%를 포함하여 이루어진 주체와, 변성지방족 디아민수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%를 포함하여 이루어진 디아민 경화제를 혼합하되, 상기 주체 100 중량부에 대하여 상기 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무용제형 하도용 고방식 도료가 제공된다.
- [0015] 여기서 상기 비스페놀 A 에폭시 수지가 에폭시 당량 160~210, 점도 18,000~22,000cps 및 비중 1.17±0.05인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한 상기 아연플레이크의 평균 입자크기가 가로 13~18 $\mu$ m인 것이 바람직하다.
- [0017] 여기서 상기 주체는 상기 비스페놀 A 에폭시 수지와 매스틱 수지를 혼합하여 55~65℃까지 승온하여 55~70분 동안 혼합하면서 유지한다.
- [0018] 또한 상기 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 넣고 28~33분 동안 균일하게 혼합한 후 상온까지 냉각하여 제조되고, 상기 디아민 경화제는 변성지방족 디아민 수지 및 벤질알코올 전부와 비스페놀 A 에폭시수지의 절반을 68~73℃에서 균일하게 55~70분 동안 혼합한 후 57~62℃에서 나머지 비스페놀 A 에폭시수지를 넣고 83~88℃에서 230~250분 동안 반응시켜 제조된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 한편 본 발명에서는 실란 함유 중상도용 고방식 도료에 있어서, 비스페놀 A 에폭시 수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 실란 함유 중상도용 고방식 도료가 제공된다.
- [0021] 여기서 상기 중상도용 고방식 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 180~200, 점도 12,000~14,000cps 및 비중 1.17±0.05, 가드너 색표준의 색상 0.8 이하의 것을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한 여기서 상기 실란 수지는 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란이고, 상기 운모는 박판상 백운모이며, 상기 소포제는 플루오르 실리콘계이고, 상기 표면조절제는 실리콘글리콜계이며, 상기 분산제는 프로필트리메톡시실란계이고, 상기 흐름방지제는 폴리아마이드 왁스인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한 본 발명에서는 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법이 제공된다.
- [0025] 보다 구체적으로 강구조물을 SSPC SP-6(ISO-Sa 2)의 규격에 준하여 표면처리하는 단계, 상기 강구조물의 표면에 무용제형 하도 도료를 도포하여 일층도막을 시공하는 단계 및 상기 일층도막 표면에 실란 함유 중상도용 도료를 도포하여 이중도막을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0026] 여기서 상기 무용제형 하도 도료는, 비스페놀 A 에폭시수지 30~45 중량%, 매스틱수지 14~18 중량%, 리튬실리케이트 1~2 중량%, 벤토나이트 2~3 중량%, 아연플레이크 34~39 중량% 및 운모상산화철 4~8 중량%를 포함하여 이루어진 주체와, 변성지방족 디아민수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%로 이루어진 디아민 경화제에서 주체 100 중량부에 대하여 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 이루어지고, 상기 실란 함유 중상도용 도료는 비스페놀 A 에폭시 수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 나아가 본 발명의 이중도막 초내후성 강구조물 도장방법에 사용되는 상기 무용제형 하도 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 160~210, 점도 18,000~22,000cps 및 비중 1.17±0.05인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 여기서 상기 아연플레이크의 평균 입자크기는 가로 13~18 $\mu$ m인 것이 바람직하다.
- [0029] 또한 상기 중상도용 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 180~200, 점도 12,000~14,000cps 및 비중 1.17±0.05, 가드너 색표준의 색상 0.8 이하인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 여기서 상기 실란 수지는 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란이고, 상기 운모는 박판상 백운모이며, 상기 소포제는 플루오르 실리콘계이고, 상기 표면조절제는 실리콘글리콜계이며, 상기 분산제는 프로필트리메톡시실란계이고, 상기 흐름방지제는 폴리아마이드 왁스인 것을 특징으로 한다.
- [0031] 여기서 상기 주체는 상기 비스페놀 A 에폭시 수지와 매스틱 수지를 혼합하여 55~65℃까지 승온하여 55~70분 동안 혼합하면서 유지한 후, 상기 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 넣고 28~33분 동안

안 균일하게 혼합한 후 상온까지 냉각하여 제조되고, 상기 디아민 경화제는 변성지방족 디아민 수지 및 벤질알코올 전부와 비스페놀 A 에폭시수지의 절반을 68~73℃에서 균일하게 55~70분 동안 혼합한 후 57~62℃에서 나머지 비스페놀 A 에폭시수지를 넣고 83~88℃에서 230~250분 동안 반응시켜 제조된 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0033] 본 발명의 상기와 같은 구성에 의하여, 금속을 이용한 철재 교량과 같은 강구조물의 표면을 SSPC SP-6(ISO-Sa 2) 규격의 최소한의 표면처리를 함으로써 시공성과 경제성을 대폭 향상시키고, 강구조물의 표면에 무용제형 하도 도료를 도포하여 표면부착, 수분침투 지연, 자기희생 작용을 이용하여 강구조물의 부식을 억제할 수 있는 유리한 효과가 있다.

[0034] 나아가 실란이 함유된 중상도용 도료를 사용하였으므로 접착성, 기계적 강도, 화학적 강도가 우수하고, 내후성, 내구성, 내오염성이 우수하여 강구조물의 수명을 연장시킬 수 있는 유리한 효과가 있다.

[0035] 또한 본 발명에 의하면 삼중도막이 아닌 이중도막만으로도 표면부착, 수분침투 지연, 자기희생 작용뿐만 아니라, 접착성, 기계적·화학적 강도가 우수하고, 초내후성, 내구성, 내오염성이 우수한 도막이 형성된 강구조물을 얻을 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0037] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0039] 본 발명에 의한 금속용 고방식 도료는, 표면처리 한 강구조물 표면에 도포하여 일층도막을 형성하는 무용제형 하도용 고방식 도료와 하도층 표면에 도포하여 이중도막을 형성하는 실란 함유 중상도용 고방식 도료를 포함한다.

[0040] 구체적으로 본 발명의 일층도막을 형성하는 무용제형 하도용 고방식 도료는 비스페놀 A 에폭시수지, 매스틱(mastic)수지, 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 함유하는 주체와 디아민 경화제를 주성분으로 하는 도료로서, 표면부착, 수분침투지연, 자기희생 작용에 의한 부식 억제력이 우수하고, 특히 표면부착력 및 물과의 친화력이 우수하기 때문에 수분이 있는 상태에서 도장하여도 단시간 내에 경화되는 특성을 가지고 있다. 따라서 표면의 구도막을 완벽히 제거하기 힘든 재도장이나 미량의 수분이 존재하여 일반적인 중방식 도료를 사용하기 힘든 경우에도 사용할 수 있다. 또한 본 발명의 무용제형 하도 도료는 상온 경화형으로 대기온도 5℃~45℃에서 사용 가능하며, 붓, 로울러, 에어스프레이, 에어리스 스프레이 등 다양한 도포방법으로 시공할 수 있다.

[0041] 한편 본 발명에서 사용되는 비스페놀 A 에폭시 수지는 일반적으로 에피클로로 히드린과 비스페놀 A를 중합하여 만들며, 경화되어 소지에 도막을 형성시키는 역할을 하는데, 무용제형 하도용 고방식 도료의 주체에서는 30~45 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 이는 30 중량% 미만으로 첨가되면 경화 후 도막이 형성되지 않고, 45 중량%를 초과하여 첨가되면 점도가 높아져 작업성이 저하되기 때문이며, 더욱 바람직하게는 38 중량%를 사용한다. 이때, 본 발명에서 주체로 사용되는 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 160~210, 점도 18,000~22,000cps 및 비중 1.17±0.05인 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0042] 한편 본 발명에서 사용되는 매스틱 수지는 표면에 대한 부착성과 내약품성의 물성을 향상시키는데, 본 발명에서는 14~18 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 만약 14 중량% 미만으로 첨가되면 부착력이 저하되고, 18 중량%를 초과하여 첨가되면 점착력이 높아져 도포하기가 힘들어진다.

[0043] 한편 본 발명에서 사용되는 리튬실리케이트는 주체와 혼합시 점도에 기여하여 적절한 흐름성을 부여한다. 이때 만약 1 중량% 미만을 첨가하면 효과가 없으며, 2 중량%를 초과하여 첨가하면 비스페놀 A 에폭시 수지의 영김이 발생하여 도막이 형성되지 않는다.

[0044] 한편 본 발명에서 사용되는 벤토나이트는 2~3 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 만약 2 중량% 미만을 첨가하면 흐름성 조절이 힘들어지며, 3 중량%를 초과하여 첨가하면 지나치게 팽윤되어 도막의 수축이 발생할 염려가 있다.

[0045] 한편 본 발명에서 사용되는 아연플레이크는 편형으로서 수분침투를 힘들게 하고, 자기희생 작용을 하여 강구조



물의 부식을 억제한다. 본 발명의 아연플레이크는 평균 입자크기가 가로 13~18 $\mu$ m인 것으로서, 34~39 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 만약 34 중량% 미만을 첨가하면 수분침투가 용이해지며, 39 중량%를 초과하여 첨가하면 점도가 높아져 주제와 경화제 혼합이 힘들어진다.

[0046] 한편 본 발명에서 사용되는 운모상산화철은 외부에서의 수분침투의 억제성과 표면 평활 작용을 하며, 경화된 이후에는 하도 도막 표면을 거칠게 하여 후속되는 도료와의 부착성을 좋게 한다. 여기서는 평균 입자크기가 가로 5 $\mu$ m 미만인 것으로서 4~8 중량%를 사용하는 것이 바람직하며, 만약 4 중량% 미만을 첨가하면 수분침투의 억제성 및 표면 평활 작용이 나빠지며, 8 중량%를 초과하여 첨가하면 팽윤하여 점도가 상승한다.

[0047] 한편 본 발명의 실시예로서 사용되는 무용제형 하도용 고방식 도료의 비스페놀 A 에폭시수지, 매스틱수지, 리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철을 함유하는 주제의 제조는 비스페놀 A 에폭시수지, 매스틱수지를 혼합하여 55~65 $^{\circ}$ C까지 승온하여 55~70분 동안 혼합하면서 유지한다. 이때 65 $^{\circ}$ C가 넘으면 고체화되며 55 $^{\circ}$ C이하에서는 혼합반응이 미흡하므로 60 $^{\circ}$ C가 바람직하며, 혼합은 55~70분 동안 혼합으로 충분하므로 그 이상의 혼합은 경제적으로 무의미하다. 그 후 나머지 주제 성분(리튬실리케이트, 벤토나이트, 아연플레이크 및 운모상산화철)을 넣고 28~33분 동안 균일하게 혼합한 후 상온까지 냉각하여 준비한다.

[0048] 한편 본 발명에서 사용되는 디아민 경화제의 변성지방족 디아민수지는 노르보넨, 이소포론, 에폭시, 에틸렌, 프로필렌, 사이노에틸, 케톤변성 디아민이 있으며, 습윤 면에서 경화가 가능하며 여기서는 점도 500~2500 cps, 아민가 300~370, 색상은 가드너 색표준의 색상 10 이하의 특성을 가지는 변성 지방족 디아민 수지로서 상기 디아민 경화제는 변성 지방족 디아민 수지 40~55 중량%, 벤질알코올 30~40 중량% 및 비스페놀 A 에폭시수지 15~20 중량%를 반응시켜 과잉의 아민이 존재하며 상온경화 특성을 가지는 디아민 경화제를 사용한다.

[0049] 한편 본 발명에서 사용되는 벤질알코올은 디아민계 경화성 수지와 비스페놀 A 에폭시수지의 반응을 원활하게 하여 과잉의 아민기를 부여하고, 자신은 휘발되며, 30 중량% 미만이면 반응이 거의 일어나지 않으며, 40 중량%를 초과하여 사용하면 초과량 대비 효율이 늘지 않는다.

[0050] 한편 본 발명에서 사용되는 디아민 경화제의 비스페놀 A 에폭시수지는 디아민 경화제의 수지 역할을 한다. 만약 15 중량% 미만을 사용하면 미반응 디아민계 경화성 수지가 발생되며, 20 중량%를 초과하여 사용하면 디아민계 경화성 수지가 모자라게 되어 주제와 경화제를 혼합하여 무용제형 하도 도료로서 시공할 때 도막형성이 불안정하게 된다.

[0051] 한편 본 발명에서 사용되는 무용제형 하도용 고방식 도료의 변성지방족 디아민 수지, 벤질알코올, 비스페놀 A 에폭시수지를 함유하는 디아민 경화제의 제조는 변성 지방족 디아민 수지, 벤질알코올 전부와 비스페놀 A 에폭시수지의 절반을 68~73 $^{\circ}$ C에서 균일하게 57~62분 동안 혼합 후, 57~62 $^{\circ}$ C에서 나머지 비스페놀 A 에폭시수지를 넣고 83~88 $^{\circ}$ C에서 230~250분 동안 반응시켜 디아민 경화제를 준비한다. 이 반응 중에 벤질알코올은 모두 휘발한다. 이때 상기 온도 범위 이상으로 혼합하면 고체화 현상이 발생하고 그 이하의 온도에서는 반응이 충분하지 않으므로 상기 온도 범위가 바람직하며, 상기 혼합시간보다 길어지는 경우에는 점도가 상승하는 문제가 발생한다.

[0052] 상기 주제와 경화제는 주제 100 중량부에 대하여 경화제 30~50 중량부를 혼합하여 무용제형 하도용 고방식 도료로 사용한다.

[0053] [표 1]은 본 발명의 무용제형 하도용 고방식 도료의 구성비율별 부착력, 내수성, 염수분무시험을 한 테스트결과이다. 여기서 부착력은 ASTM D4541 - "Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers" 시험방법에 따라 시험하였고, 내수성은 40 $^{\circ}$ C 항온조에서 10일간 침지하여 녹 발생 유무를 확인하였으며, 염수분무시험은 KSD 9502 시험 방법에 따라 NaCl 5%/35 $^{\circ}$ C 조건에서 720시간 시험하여 녹 발생 유무를 확인하였다.

[0054] 또한 [표 1]의 실시예의 구성 비율로 무용제형 하도용 고방식 도료를 제조하여 주제와 경화제를 혼합한 후, 10cm x 4cm x 0.4cm의 철판의 표면을 SSPC SP-6(ISO-Sa 2)에 준하여 표면처리를 하고 건조도막두께를 일정하게 도장하여 일층 도막이 형성되도록 시험하였다.

표 1

[0055]

구성성분		실시예					
		1	2	3	4	5	
무용제형 하도용 고방식 도료	주제	비스페놀 A 에폭시 수지	24	30	38	45	52

	매스틱 수지	20	18	16	14	12
	리튬실리케이트	3	2	2	1	0.5
	벤토나이트	4	3	2	2	1
	아연플레이크	40	39	36	34	32.5
	운모상산화철	9	8	6	4	2
	합계	100	100	100	100	100
경 화 제	변성지방족 디아민 수지	34	40	48	55	60
	벤질알코올	41	40	34	30	28
	비스페놀 A 에폭시 수지	25	20	18	15	12
	합계	100	100	100	100	100
주제 : 경화제 배합비 (중량비)		2.5 : 1				
	부착력(건조한 면, psi)	1932	1954	1985	1915	1872
	부착력(습윤 면, psi)	1824	1997	2024	1981	1874
	내수성(10일)	녹발생	이상없음	이상없음	이상없음	녹발생
	염수분무시험(720 시간)	녹발생	이상없음	이상없음	이상없음	녹발생

- [0056] [표 1]을 보면, 실시예의 3에서 주제가 비스페놀 A 에폭시 수지가 38 중량%, 매스틱 수지 16중량%, 리튬실리케이트 2중량%, 벤토나이트 2중량%, 아연플레이크 36중량%인 경우와 경화제가 변성지방족 디아민 수지 48중량%, 벤질알코올 34중량%, 비스페놀 A 에폭시 수지 18중량%인 경우가 건조한 면 및 습윤 면의 부착력이 가장 양호하다는 것을 알 수 있다. 특히 습윤 면에서는 부착력이 2000 psi를 넘는다.
- [0057] 그러나 본 발명의 수치 범위 밖인 실시예의 1에서는 부착력이 현저히 떨어지고, 특히 내수성이나 염수분무시험에서는 녹이 발생하였다. 마찬가지로 실시예의 5에서도 내수성이나 염수분무시험에서 녹이 발생하였음을 알 수 있다.
- [0059] 한편 본 발명의 상기 무용제형 하도용 고방식 도료를 도포하여 형성된 도막 표면에 도포하여 이중도막을 형성하기 위한 실란 함유 중상도용 고방식 도료는 비스페놀 A 에폭시 수지 45~70 중량%, 실란 수지 15~25 중량%, 운모 5~10 중량%, 안료 6~10 중량%, 소포제 1~2 중량%, 표면조질제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%를 특징으로 하는 도료로서 접착성, 기계적 강도, 화학적 강도가 우수하고, 내후성, 내구성, 내오염성이 우수한 도료로서, 금속으로 된 철재 교량과 같은 강구조물의 마감도장에 두루 사용될 수 있는 이점이 있다.
- [0060] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 비스페놀 A 에폭시 수지는 일반적으로 에피클로로히드린과 비스페놀 A를 중합하여 제조되며, 경화되어 마감 도막을 형성시키는 역할을 한다. 특히 본 발명에서는 중상도용 고방식 도료의 45~70 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 만약 45 중량% 미만으로 첨가되면 경화 후 도막의 부착력이 약해지고, 70 중량%를 초과하여 첨가되면 자외선에 의한 도막 파괴가 심해진다. 더욱 바람직하게는 58 중량%를 사용한다. 이때, 본 발명에서 주제로 사용되는 비스페놀 A 에폭시 수지는 에폭시 당량 180~200, 점도 12,000~14,000cps 및 비중 1.17±0.05, 가드너 색표준의 색상 0.8 이하의 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0061] 한편 본 발명에서 사용되는 실란 함유 중상도용 도료의 실란 수지는 아미노프로필트리메톡시실란, 글리시독시프로필트리메톡시실란, 글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란이 있으며 바람직하게는 에폭시사이클로헥실에틸트리메톡시실란을 사용하며, 비스페놀 A 에폭시 수지와 반응하여 발수성, 내열성, 내후성, 내구성, 내오염성을 양호하게 해준다. 사용량은 15~25 중량%이며, 15 중량% 미만을 첨가하면 실란의 물리적 도막 특성이 저하되고, 25 중량% 이상 첨가되면 비스페놀 A 에폭시 수지와 급격한 반응이 일어나 뭉침 현상이 발생된다.
- [0062] 한편 본 발명에서 사용되는 실란 함유 중상도용 고방식 도료의 운모는 백운모, 소다운모, 흑운모, 금운모, 진발다이트가 있으며, 바람직하게는 박판상 백운모를 사용하며, 수분침투성, 전기절연성, 내화성을 양호하게 해주며, 중상도용 고방식 도료의 5~10 중량%를 사용하는 것이 바람직하다. 이는 5 중량% 미만으로 첨가되면 수분침투 억제력이 약해지고, 10 중량%를 초과하여 첨가되면 도막 내부 수지 사이의 밀착성을 나쁘게 한다.
- [0063] 한편 본 발명에서 사용되는 실란 함유 중상도용 고방식 도료의 안료는 도막의 마감 색상을 표현하는데 사용되며, 일반적으로 사용되는 유·무기계 안료를 사용할 수 있으며, 밝은 색상에는 유기계 안료가 좋으며, 내구성이 긴 색상에는 무기계 안료가 좋다. 본 발명에서는 실란함유 중상도용 도료의 6~10 중량%를 사용하는 것이 바람직하며, 이는 6 중량% 미만으로 첨가되면 색상 표현이 약해지고, 10 중량%를 초과하여 첨가되면 원료가

격이 높아지는 문제점이 있다.

- [0064] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 소포제는 도료를 시공할 때 기포를 제거하여 도막 표면의 분화구 및 기포막을 방지하는데 사용되며, 본 발명에서는 플루오르 실리콘계가 사용된다.
- [0065] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 표면조절제는 도막 표면의 평활성을 양호하게 하는데 사용되며, 본 발명에서는 실리콘글리콜계 표면조절제가 사용된다.
- [0066] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 분산제는 안료의 표면에 흡착되어 도료의 수지성분 중에 안료를 안정되게 분산되어 있게 하는 작용을 하며, 본 발명에서는 프로필트리에폭시실란계 성분의 분산제가 사용된다.
- [0067] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 흐름방지제는 수직면에 도장 시공할 때 하부로 흘러내리는 것을 방지하기 위하여 점도를 상승시키기 위한 것으로, 본 발명에서는 폴리아마이드 왁스를 사용한다.
- [0068] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 첨가제인 소포제 1~2 중량%, 표면조절제 1~3 중량%, 분산제 1~2 중량%, 흐름방지제 1~3 중량%는 경제성과 기능성을 감안하여 사용된다.
- [0069] 한편 본 발명에서 사용되는 실란함유 중상도용 고방식 도료의 제조는 비스페놀 A 에폭시 수지와 실란 수지를 넣고 70℃에서 1시간 동안 혼합한 후 40℃에서 안료를 30분 동안 혼합한다. 그 후, 나머지 성분인 소포제, 표면조절제, 분산제, 흐름방지제를 넣고 1시간 동안 혼합하여 실란함유 중상도용 도료를 제조한다.
- [0071] [표 2]는 본 발명의 실란함유 중상도용 고방식 도료의 구성비율별 부착력, 내충격성, 내수성, 내알카리성, 내산성, 내오염성 및 염수분무시험을 한 테스트결과이다.
- [0072] 여기서 첨가제는 [표 2]의 실시예의 첨가제 중량비율 안에서 소포제, 표면조절제, 분산제, 흐름방지제를 동일 중량비율로 혼합하였고, [표 2]의 실시예의 조성으로 실란 함유 중상도용 고방식 도료를 제조한 후, 무용제형 하도용 고방식 도료가 도장된 [표 1]의 실시예의 3에 일정 두께로 도장하여 이중도막이 되도록 하여 시험하였다.
- [0073] 여기서 내충격성은 JISK 5600-5-3에 따라 800g 철구를 1m에서 낙하하여 도막표면의 이상 유무를 확인하였고, 내알카리성은 수산화칼슘 포화용액에 10일간 침지하여 도막의 이상 유무를 확인하였으며, 내산성은 황산 5% 용액에 침지하여 도막의 이상 유무를 확인하였다. 또한 내후성은 야외에 60일간 폭로하여 색도계로 ΔE를 측정하였고, 내오염성은 KSM 5000-3351의 방법에 따라 1,000회 실시하여 오염물의 잔존 유무를 확인하였다.

표 2

구성성분		실시예				
		1	2	3	4	5
중상도용 고방식 도료	비스페놀 A 에폭시 수지	40	45	58	70	75
	실란 수지	27	25	19	15	13
	윤모	11	10	7	5	4
	안료	11	10	8	6	5
	첨가제	11	10	8	4	3
	합계	100	100	100	100	100
부착력(건조한 면, psi)		1426	1965	1987	1994	1524
부착력(습윤 면, psi)		1485	2015	2037	1997	1563
내충격성(800g, 1m)		이상없음	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음
내수성(10일)		부풀음	이상없음	이상없음	이상없음	부풀음
내알카리성(10일)		박리됨	이상없음	이상없음	이상없음	부풀음
내산성(10일)		박리됨	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음
내후성(ΔE, 60일)		0.8	0.5	0.3	0.6	0.9
내오염성(1000회)		오염물	이상없음	이상없음	이상없음	오염물
염수분무시험(720시간)		녹발생	이상없음	이상없음	이상없음	녹발생

[0075] [표 2]에 따라, 본 발명에 의한 무용제형 하도 도료 및 실란 함유 중상도용 도료의 시험 결과 상기 성능이 우수함을 확인하였고, 본 발명의 수치 범위 밖의 실시예의 1이나 실시예의 5에서는 각 항목에서 성능이 열화됨을 알

수 있었다.

- [0076] 보다 구체적으로, [표 2]의 실시예의 3에서 비스페놀 A 에폭시 수지 58 중량%, 실란 수지 19중량%, 운모 7중량%, 안료 8중량%를 포함한 중상도용 고방식 도료를 사용하는 경우 건조한 면의 부착력은 실시예의 4보다는 떨어지나, 습윤 면의 부착력은 오히려 좋으며, 내후성이 가장 우수하였다.
- [0077] 반면에 [표 2]의 실시예의 1이나 실시예의 5에서는 내수성이 좋지 않아 부풀어 올랐고, 특히 실시예의 1에서는 내알카리성, 내산성이 좋지 않아 박리현상이 발생하였다. 나아가 실시예의 1 및 5에서는 내오염성에서 좋지 않았고, 특히 염수분무시험에서는 녹이 발생하였다.
- [0079] 한편 본 발명에 의한 금속용 고방식 도료를 이용한 이중도막 강구조물 도장공법은 다음의 3 단계를 거친다.
- [0081] 단계 1: 강구조물의 표면처리
- [0082] 강구조물의 표면에 존재하는 녹, 오염물과 같은 이물질을 SSPC SP-6(ISO-Sa 2)에 준하여 제거한다. 느슨한 녹이나 박리되어 있는 구도막, 덩어리진 흙과 같은 것이 강구조물 표면에 존재할 때에는 강구조물의 표면과 무용제형 하도용 고방식 도료와의 부착력을 약하게 하여 추후 부식을 심하게 진행시키므로 제거하여야 한다.
- [0084] 단계 2: 무용제형 하도용 고방식 도료의 시공
- [0085] 강구조물의 표면처리를 한 후, 그 표면에 본 발명의 무용제형 하도용 고방식 도료를 건조도막두께 150~200 $\mu$ m이 되도록 로울러, 스프레이 등의 방법으로 도포한 후, 상온 경화를 하여 일층도막이 되도록 시공한다.
- [0086] 상기 무용제형 하도용 고방식 도료를 1회 도장할 경우 150 $\mu$ m 이상에서 방식 성능이 발휘되는 도막형성에 충분하고, 200 $\mu$ m이상에서는 흐름, 건조지연 등이 다소 발생할 수 있다.
- [0087] 일층도막은 일차적으로 강구조물의 부식을 억제하며, 강구조물과 후속되는 도막 사이에 부착 증대 역할을 한다.
- [0089] 단계 3: 실란 함유 중상도용 고방식 도료의 시공
- [0090] 일층도막 표면에 본 발명의 실란 함유 중상도용 고방식 도료를 건조도막두께 100~150 $\mu$ m이 되도록 로울러, 스프레이 등의 방법으로 이중도막층을 시공하여 도장을 완료하며, 이로서 강구조물의 표면에 금속용 중방식 도료에 의한 도장이 완료된다.
- [0091] 상기 실란 함유 중상도용 고방식 도료를 1회 도장할 경우 100 $\mu$ m이상에서 중상도용으로서 내후성 도막 형성에 충분하고, 150 $\mu$ m이상에서는 흐름, 균열, 주름 등이 다소 발생할 수 있다.
- [0093] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 부가 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.