



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월11일
 (11) 등록번호 10-1307219
 (24) 등록일자 2013년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 4/00 (2006.01) *E04G 23/02* (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0090029

(22) 출원일자 2011년09월06일

심사청구일자 2011년09월06일

(65) 공개번호 10-2013-0026706

(43) 공개일자 2013년03월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010037356 A

KR1019910016636 A

JP2007169772 A

KR1020110044687 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

박홍욱

서울특별시 양천구 목동서로 264, 101동 1409호
 (목동, 진도아파트)

(72) 발명자

박홍욱

서울특별시 양천구 목동서로 264, 101동 1409호
 (목동, 진도아파트)

(74) 대리인

채종길, 이수찬

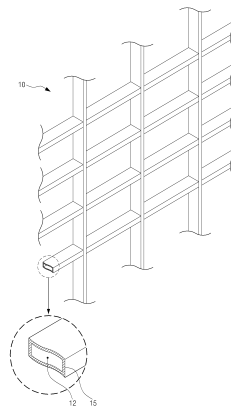
심사관 : 이정희

(54) 발명의 명칭 **표면개질처리제와 이를 이용한 표면개질처리 보강재 제조방법 및 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 표면개질처리제와 이를 이용한 표면개질처리 보강재 제조방법 및 시공방법에 관한 것으로서, 콘크리트 구조물의 보강을 위해 설치되는 강재 표면에 세라믹코팅층을 형성하여 강재 표면의 계면 접착력이 향상될 수 있도록 유리질에나멜 및 첨가제로 구성하되, 상기 유리질의 조성물은 SiO₂, B₂O₃, Na₂O, K₂O, Li₂O, CaO, Al₂O₃, ZrO₂, MnO₂, NiO, Co₃O, 및 P₂O₅로 구성되고, 상기 첨가제는 계면활성제와 시멘트 및 점토로 구성되어 보강재와 보수용 고인성 모르타르와의 접착력이 향상될 수 있게 하여 내진성능과 내구성이 우수할 뿐 아니라, 보강재의 부식 방지는 물론 내화성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

보강용 강재 표면에 세라믹코팅층을 형성하여 강재 표면의 계면 접착력이 향상될 수 있도록 유리질에나멜 및 첨가제로 구성하되,

상기 유리질에나멜의 조성물은,

SiO₂; B₂O₃; Na₂O; K₂O; Li₂O; CaO; Al₂O₃; ZrO₂; MnO₂; NiO; Co₃O; 및 P₂O₅;로 구성되고,

상기 첨가제는 계면활성제와 시멘트 및 점토를 포함하되,

상기 유리질에나멜의 조성물은,

SiO₂ 40~50중량%, B₂O₃ 10~20중량%, Na₂O 10~15중량%, K₂O 1~5중량%, Li₂O 1~2중량%, CaO 2~5중량%, Al₂O₃ 1~5중량%, ZrO₂ 1~3중량%, MnO₂ 1~2중량%, NiO 1~2중량%, Co₃O 0.1~1.0중량%, 및 P₂O₅ 0.5~1.0중량%가 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 표면개질처리제.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 계면활성제(0.5~2%)와 시멘트(20~40%) 및 점토(1~5%)를 포함하는 것을 특징으로 하는 표면개질처리제.

청구항 4

계면 부착력이 향상될 수 있도록 보강재 표면에 미세한 요철을 형성하는 보강재 전처리단계;

상기 보강재 표면의 잔류 이물질을 제거하는 이물질 제거단계;

상기 보강재 표면을 에칭 처리하는 에칭단계; 및

상기 보강재 표면을 표면개질처리제로 코팅하여 보강재 표면에 일정 두께의 세라믹코팅층을 형성하는 보강재 표면개질 처리단계;

를 포함하여 구성되는 표면개질처리 보강재 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보강재 전처리단계는 상기 보강재의 표면 조도가 20~50 μ m로 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 표면개질처리 보강재 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 세라믹코팅층은 도막 두께가 50~150 μ m로 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 표면개질처리 보강재 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 보강재 전처리단계는 상기 보강재의 표면을 샌드 블라스트(Sand blast)로 처리하는 것을 특징으로 하는 표

면개질처리 보강재 제조방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 에칭단계는 상기 보강재를 알칼리용액(NaOH:2~5%)으로 에칭(Etching) 처리하는 것을 특징으로 하는 표면개질처리 보강재 제조방법.

청구항 9

상기 제4항 내지 제8항 중 어느 한 항의 표면개질처리 보강재 제조방법에 의해 제조된 표면개질처리 보강재를 기존 보수면에 다수개 연결하여 고정하는 보강재 설치단계;

상기 보강재가 충분히 매립될 수 있도록 상기 보수면에 고인성 모르터를 충전하는 모르터 충전단계; 및

상기 모르터 외측면에 일정 두께로 마감 코팅재를 충전하는 마감재 시공단계;

를 포함하여 구성되는 표면개질 처리 보강재 시공방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표면개질처리제와 이를 이용한 보강재의 제조 및 시공방법에 관한 것으로서, 유리질에나멜과 첨가제가 혼합된 표면개질처리제를 보강용 강재 표면에 코팅하여 보강재와 충전용 모르터 또는 콘크리트 혼합물과의 계면 접착력이 향상될 수 있게 함으로써, 내진성능과 내구성이 우수하며, 보강재의 부식을 방지하고 내화성능을 향상시킬 수 있게 한 표면개질처리제와 이를 이용한 표면개질처리 보강재 제조방법 및 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근에 들어 국내에서도 지진 활동이 빈번히 관측되고 있고, 또한 최근의 중국 쓰촨성 지진과 일본 이와테 지진에 비추어 볼 때 우리나라도 더 이상 지진에 대한 안전지대가 아니라는 의견이 대두되는 것은 물론 추후 대규모 지진 발생 가능성을 배제할 수 없는 상황이다.

[0003] 이에 따라 콘크리트의 내진 설계와 기존 구조물의 내진 보강을 위해 내진 성능이 우수한 재료개발에 대한 요구가 더욱 커지고 있는 실정이다.

[0004] 일반적으로 기존 구조물의 손상원인의 70%이상은 철근의 부식으로 인한 균열이나 박리에 의해 발생하는 것으로서, 철근은 알칼리 성분의 용출이나 탄산화 유해성분(Cl⁻, SO₄²⁻)과 같은 부식 발생인자에 의해 부식이 진행되고, 이로 인해 기존 구조물은 철근부식, 체적팽창, 콘크리트 균열, 내력/내구성 저하의 과정을 거쳐 파괴에 이르게 되는 것이다.

[0005] 또한 화재 발생시 콘크리트 내의 석영, 시멘트페이스트, 및 철근의 온도에 따른 열팽창율의 차이로 인하여 서로 간의 계면 접착력이 감소하고, 균열이 발생하게 되는 것이다.

[0006] 따라서 기존 건축물이나 구조물이 노화되는 경우 내부 철근의 분리 및 부식으로 인하여 구조적 안전성이 현저히 떨어지게 되고, 이로 인해 예기치 않은 지진 발생시 그 피해는 광범위하게 발생할 가능성이 높기 때문에 이를 보강하기 위하여 보수재와 보강재를 이용한 보강작업이 필요하게 되는 것이다.

[0007] 이때 보수재로는 통상적으로 보수용 모르터가 사용되고, 보강재로는 강재로서 철판, 강봉, 메쉬재, 금속 섬유 등이 사용되거나 스테인레스 스틸, FRP, 아라미드섬유, 탄소섬유 등이 사용되고 있다.

[0008] 통상적으로 기존 구조물의 보강작업은 단면증설공법이 주로 사용되고 있는데, 단면증설공법은 보강재를 기존 구조물 표면에 부착시킨 후, 보수재로서 콘크리트 혼합물이나 보수용 모르터를 충전하여 보강하는 것이다.

- [0009] 이외에도 철골 부재 보강법이나 강판보강법 또는 탄소섬유 쉬트 보강법 등이 제안되고 있으나, 일반적으로 계면 접착력이 부족하여 탈락하거나 무거운 중량 등으로 인한 취급의 곤란이나 주기적인 방청처리의 필요 또는 고가 자재의 사용으로 인한 비용 증가의 단점 등을 가지고 있었다.
- [0010] 여기서 모르터(mortar)는 시멘트와 모래, 자갈, 각종 첨가제 및 물을 혼합하여 건물, 교량, 항만 등의 콘크리트 구조물에 시공되는 중요한 건축 재료로서, 건물의 신축이나 기존 건축물의 보수 보강을 위하여 다양하게 사용되고 있는 것이다.
- [0011] 이러한 모르터는 방수성이나 방청성, 또는 양생 과정에서의 균열 방지는 물론 지진이나 진동 등에 의한 지속적인 외부 충격을 견딜 수 있는 높은 내충격성과 내진 성능을 가질 수 있도록 요구되고 있다.
- [0012] 그러나 기존의 보강재와 모르터를 이용하여 보수하는 경우에는 균열 방지 성능이 떨어지거나, 또는 지진이나 진동 등에 의한 지속적인 외부 충격에 취약하여 내구성이 현저히 떨어지게 되고, 또한 보강재와 보수용 모르터와의 계면 접착력이 낮기 때문에 보강재와 모르터와의 접착력 저하로 인해 보강재의 부식이나 보수 모르터가 보강재로부터 쉽게 탈락됨으로써, 주기적인 보수 및 보강작업이 필요하게 되는 문제점이 있었다.
- [0013] 여기서 보강재와 보수 모르터 간의 부착력은 내진이나 내구성은 물론 균열 등의 방지에 매우 중요한 요소 중의 하나이다.
- [0014] 그러나 종래의 보강재의 경우에는 표면이 매끄럽게 형성되어 있기 때문에 계면부착이 곤란하여 계면 탈락의 문제가 발생되고, 이로 인해 보강재 표면에 부식이 촉진되어 계면 분리가 가속화됨으로써, 내진성능, 내충격성 등이 저하되어 보강 효과가 현저히 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 첫째, 보강재의 부식을 방지할 수 있는 표면 개질처리제를 강재의 표면에 코팅하여 세라믹코팅층을 형성함으로써, 보강재의 부식으로 인한 콘크리트 구조물의 균열이나 박리의 발생을 억제하고, 둘째, 보강재와 보수 모르터와의 접착력을 향상시켜 보강재와 세라믹코팅층 및 보수용 모르터와의 계면간 일체화 구조를 형성할 수 있는 표면개질처리 보강재를 확보함으로써, 계면부착력 증가로 인한 우수한 동결융해 저항력 및 내화성능을 유지하고, 또한 보강재의 부식 방지는 물론 내충격성, 내균열성 등의 향상을 통해 내진성능과 내구성이 현저히 향상될 수 있게 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 보강용 강재 표면에 세라믹코팅층을 형성하여 강재 표면의 계면 접착력이 향상될 수 있도록 유리질에나멜 및 첨가제로 구성하되,
- [0017] 상기 유리질에나멜의 조성물은 SiO₂; B₂O₃; Na₂O; K₂O; Li₂O; CaO; Al₂O₃; ZrO₂; MnO₂; NiO; Co₃O; 및 P₂O₅로 구성되고, 상기 첨가제는 계면활성제와 시멘트 및 점토를 포함하여 구성된다.
- [0018] 여기서 상기 유리질에나멜의 조성물은 SiO₂ 40~50중량%, B₂O₃ 10~20중량%, Na₂O 10~15중량%, K₂O 1~5중량%, Li₂O 1~2중량%, CaO 2~5중량%, Al₂O₃ 1~5중량%, ZrO₂ 1~3중량%, MnO₂ 1~2중량%, NiO 1~2중량%, Co₃O 0.1~1.0중량%, 및 P₂O₅ 0.5~1.0중량%가 함유될 수 있다.
- [0019] 또한 상기 첨가제는 계면활성제(0.5~2%)와 시멘트(20~40%) 및 점토(1~5%)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0020] 한편 본 발명의 표면개질처리 보강재 제조방법은 계면 부착력이 향상될 수 있도록 보강재 표면에 미세한 요철을 형성하는 보강재 전처리단계와, 상기 보강재 표면의 잔류 이물질을 제거하는 이물질 제거단계와, 상기 보강재 표면을 에칭 처리하는 에칭단계, 및 상기 보강재 표면을 표면개질처리제로 코팅하여 보강재 표면에 일정 두께의 세라믹코팅층을 형성하는 보강재 표면개질 처리단계를 포함하여 구성된다.
- [0021] 이때 상기 보강재 전처리단계는 상기 보강재의 표면 조도가 20~50 μ m로 유지되도록 하는 것이 바람직하다.

- [0022] 또한 상기 세라믹코팅층은 도막 두께가 50~150 μ m로 형성되도록 한다.
- [0023] 또 상기 보강재 전처리단계는 상기 보강재의 표면을 샌드 블라스트(Sand blast)로 처리할 수 있다.
- [0024] 한편 상기 에칭단계는 상기 보강재를 알칼리용액(NaOH:2~5%)으로 에칭(Etching) 처리하는 것이 바람직하다.
 한편 본 발명의 표면개질 처리 보강재 시공방법은 표면개질처리 보강재 제조방법에 의해 제조된 표면개질처리 보강재를 기존 보수면에 다수개 연결하여 고정하는 보강재 설치단계와, 상기 보강재가 충분히 매립될 수 있도록 상기 보수면에 고인성 모르터를 충전하는 모르터 충전단계, 및 상기 모르터 외측면에 일정 두께로 마감 코팅재를 충전하는 마감재 시공단계를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

- [0025] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 보강재와 보수 모르터와의 계면 접착력 향상에 따른 인장강도, 압축강도, 전단강도, 내식성 등의 신뢰성을 확보함으로써, 내진 보강성능과 내화성능 향상은 물론 고가의 보강재 적용에 따른 고비용 문제를 해결할 수 있어 다양한 구조물에 효율적으로 광범위하게 적용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1의 본 발명의 표면개질처리 보강재의 일 실시예의 사시도,
 도 2는 본 발명의 표면개질처리 보강재의 개략적인 세부 단면도,
 도 3은 sol-gel 법의 공정도,
 도 4는 본 발명의 표면개질처리 보강재 제조방법의 흐름도,
 도 5는 표면개질처리 보강재를 이용한 시공방법의 흐름도,
 도 6의 (a)는 고인성 모르터의 미세 중공체 분말을 확대 촬영한 사진이고, (b)는 상기 미세 중공체 분말을 분쇄하여 구형 중공체가 파단된 상태를 확대 촬영한 사진,
 도 7은 기존 구조물에 표면개질처리 보강재와 고인성 모르터가 시공된 상태의 개략적인 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 본 발명의 표면개질처리제와 이를 이용한 표면개질처리 보강재 제조방법 및 시공방법을 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 표면개질처리 보강재의 일 실시예의 사시도를 나타낸 것이고, 도 2는 표면에 표면개질처리제가 코팅된 보강재의 개략적인 세부 단면도를 나타낸 것이다.
- [0029] 도 1은 격자 모양으로 이루어진 보강재의 일 예를 도시한 것으로서, 본 발명의 표면개질처리 보강재(10)는 도 1과 같은 구조로 한정되는 아니며, 강봉, 철판, 메쉬(mesh)재 또는 금속 섬유 등 보수, 보강하고자 하는 기존 구조물의 형태와 특성에 따라 다양한 구조로 제작될 수 있을 것이다.
- [0030] 본 발명의 보강재(10)는 도시된 바와 같이, 일정 두께와 폭을 가지는 다수의 플레이트(plate)를 격자 모양으로 배치하여 형성할 수 있으며, 기존 건축물의 보수 또는 보강을 하고자 하는 경우, 보수 모르터를 시공하기 전에 보수하고자 하는 면(이하 '보수면'이라 함)에 고정 설치하는 것이다.
- [0031] 통상적인 보강재의 표면은 매끈하기 때문에 충전되는 보수 모르터와의 접착력이 떨어지게 되고, 이로 인해 보강재와 모르터와의 일체 구조를 형성하지 못하게 되어 보강재의 부식이나 모르터의 탈락이 발생하는 것은 물론 내진 보강성능이 현저히 떨어지게 되는 것이다.
- [0032] 따라서 본 발명의 표면개질처리 보강재(10)는 부식 방지는 물론 계면 접착력을 향상시키기 위하여 표면개질처리제를 표면에 코팅함으로써, 강재(12) 표면에 일정 두께의 세라믹코팅층(15)을 형성하는 것이다.
- [0033] 여기서 강재(12) 표면에 코팅된 세라믹코팅층(15)은 도시된 바와 같이, 강재(12)의 표면 전체에 일정 두께로 적층되도록 형성되어 강재(12)의 계면 접착력이 향상될 수 있게 함으로써, 추후에 충전되는 보수용 고인성 모르터

와의 접착력을 향상시켜 강재(12)와 세라믹코팅층(15) 및 보수 모르터(30)(도7에 도시함)가 일체화 구조를 이루도록 하는 것이다.

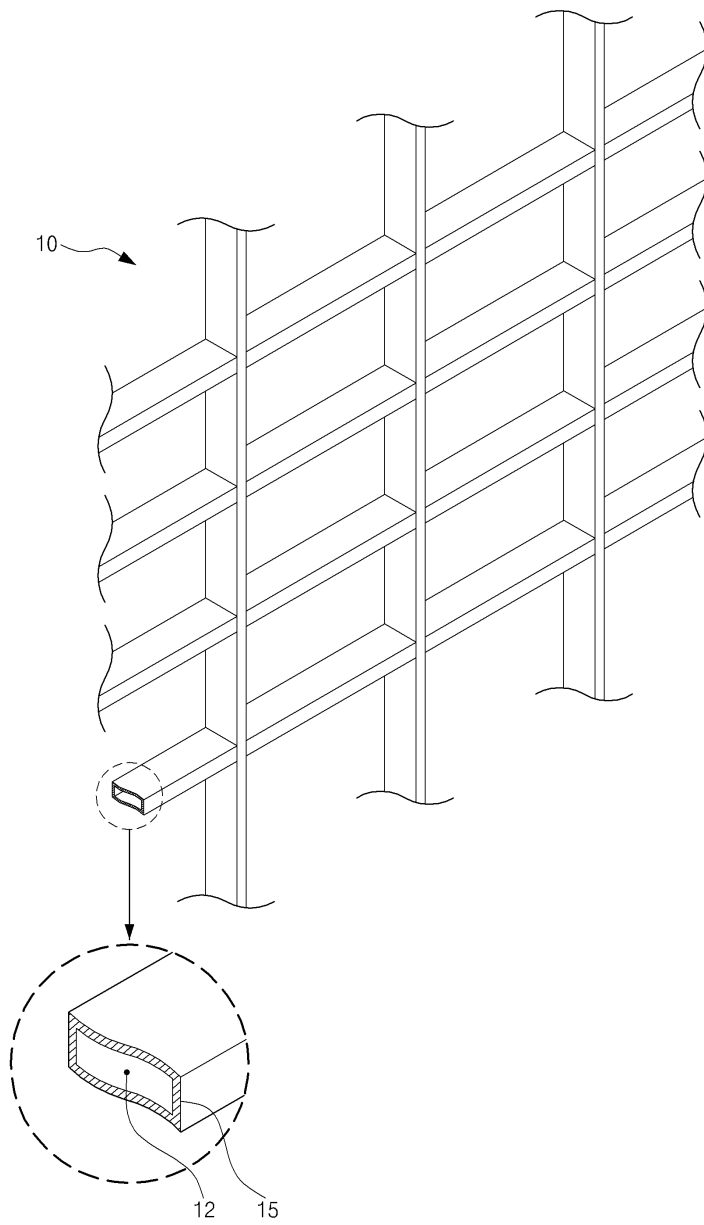
- [0034] 이때 세라믹코팅층(15)을 구성하는 표면개질처리제는 유리질에나멜 및 첨가제로 구성된다.
- [0035] 여기서 유리질에나멜의 조성물은 SiO_2 , B_2O_3 , Na_2O , K_2O , Li_2O , CaO , Al_2O_3 , ZrO_2 , MnO_2 , NiO , Co_3O , 및 P_2O_5 로 구성된다.
- [0036] 이때 유리질에나멜의 조성 비율은 SiO_2 40~50중량%, B_2O_3 10~20중량%, Na_2O 10~15중량%, K_2O 1~5중량%, Li_2O 1~2중량%, CaO 2~5중량%, Al_2O_3 1~5중량%, ZrO_2 1~3중량%, MnO_2 1~2중량%, NiO 1~2중량%, Co_3O 0.1~1.0중량%, 및 P_2O_5 0.5~1.0중량%가 함유되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0037] 한편 첨가제는 계면활성제와 시멘트 및 점토를 포함하여 구성되며, 이때 각 성분의 조성비율은 계면활성제(0.5~2%)와 시멘트(20~40%) 및 점토(1~5%)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0038] 여기서 시멘트는 내알칼리성과 부착력을 향상시키고 동시에 수화반응을 활성화시키고, 또한 점토는 부착력을 향상시키게 되어 강재(12)와 세라믹코팅층(15) 및 보수 모르터(30)의 일체화 구조를 더욱 활성화시키는 역할을 하는 것이다.
- [0039] 상기 조성물 중 SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 등과 같은 일부 산화물들은 다음의 sol-gel법에 의해 제조하게 되는 데, 이 sol-gel법은 출발 물질로서 알콕사이드와 같은 금속 유기화합물을 사용하여 졸을 만들고 이를 가수 분해 및 고분자 농축 반응을 거쳐 젤 상태로 만들게 되는 것이다.
- [0040] sol-gel법은 도 3에 도시된 공정도에서 보는 바와 같이, 가수분해 반응을 통해 수소를 금속으로 치환한 화합물인 금속 알콕사이드(alkoxide)를 출발 원료로 하여 중축합 반응을 통해 이루어지게 되는 것이다.
- [0041] 즉 가수 분해 반응이 중합 반응에 비하여 지나치게 빠르지 않다면 가수 분해에 의하여 석출이 일어나기 보다는 중합 반응에 의하여 고분자가 형성되며 이러한 고분자는 주위의 알코올 등의 액상을 포획함으로써 젤화 된다.
- [0042] 졸로부터의 성공적인 젤화는 가수 분해 반응과 중합 반응의 속도차가 크지 않은 경우이며 이를 위하여 산이나 염기를 첨가하여 반응속도를 조절할 수도 있다.
- [0043] 여기서 알콕사이드의 고분자화에 영향을 미치는 인자로는 물과 알콕사이드의 혼합비, 반응염의 희석 정도, 온도, 전해질의 유무 등이 있다.
- [0044] 한편, 고분자들이 형성되면 고분자들의 ostwald ripening이 일어나는데 이 과정을 통하여 작은 고분자는 용해-석출 과정을 통해 큰 고분자로 성장하게 되어 고분자화가 가속되고, 이렇게 고분자 단위가 성장하고 연결되어 연속적인 network을 형성하고 액상을 포함하여 젤화되는 것이다.
- [0045] 결국 젤화 되는 동안 성장하는 고분자들끼리 서로 접합하고 엉키기도 하고 교차하면서 점도가 급격히 증가하게 되고, 이렇게 생성된 젤을 건조 및 열처리함으로써 세라믹 분말을 얻게 되는 것이다.
- [0046] 이러한 세라믹 분말 성분과 첨가제를 혼합하여 표면개질처리제를 제조하는 것이다.
- [0047] 여기서 세라믹코팅층(15)의 유리질에나멜은 내알칼리성이 우수한 무광택의 mat 타입 에나멜이 사용되는 것이 바람직하다.
- [0048] 이하 도 4를 참조하여 본 발명의 표면개질처리 보강재 제조방법을 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 표면개질처리 보강재 제조방법의 흐름도를 나타낸 것이다.
- [0050] 본 발명의 표면개질처리 보강재 제조방법은 보강재 전처리단계(S100), 이물질 제거단계(S110), 에칭단계(S120), 및 보강재 표면개질 처리단계(S120)로 구성된다.
- [0051] 보강재 전처리단계(S100)는 강재(12) 표면에 요철을 형성하여 충전 모르터(30)(도7에 도시함)와의 접착력을 향상시키기 위한 단계로서, 강재(12)는 표면이 매끄럽게 형성되어 있기 때문에 표면조도를 조정하여 부착력이 향상되도록 하는 것이다.
- [0052] 즉 표면 전체를 샌드 블라스트(sand blast) 처리를 하거나 또는 그라인딩(grinding) 처리를 하여 강재(12)의 표면조도가 20~50 μm 를 유지하도록 하는 것이다.

- [0053] 한편 이물질 제거단계(S110)는 보강재(10) 표면에 잔류하는 이물질을 제거하는 단계로서, 상기와 같이 전처리 과정을 거친 후, 강재(12) 표면에 물을 고압으로 분사하여 표면의 이물질을 제거함으로써, 표면개질처리제의 코팅 불량을 방지하는 것이다.
- [0054] 에칭단계(S120)는 보강재(10) 표면에 세라믹코팅층(15)(도1,2에 도시함)을 형성하기 전에 알칼리용액(NaOH:2~5%)으로 에칭(Etching) 처리하여 세라믹코팅층(15)의 밀착력이 향상되도록 하는 것이다.
- [0055] 보강재 표면개질 처리단계(S130)는 도 1에 도시된 바와 같이, 강재(12)의 전체 표면에 유리질에나멜과 첨가제로 구성된 표면개질처리제를 코팅하여 표면에 일정 두께의 세라믹코팅층(15)을 형성함으로써, 표면개질처리 보강재(10)를 제작하는 단계이다.
- [0056] 이때 도막 두께는 50~150 μ m로 형성하는 것이 바람직하며, 세라믹코팅층(15)의 소성 공정은 800~850 $^{\circ}$ C에서 2~10분 처리하도록 한다.
- [0057] 따라서 세라믹코팅층(15)이 보강재(10) 표면에 견고하고 안정적으로 밀착될 수 있게 되며, 또한 하기에서 설명하는 충전 모르터(30)와 보강재(10)의 계면 접착력이 향상되어 보강재(10)와 세라믹코팅층(15) 및 충전 모르터(30)가 일체화 구조를 형성할 수 있게 되는 것이다.
- [0058] 이하 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 보강재를 이용한 기존 구조물의 시공방법을 설명한다.
- [0059] 도 5는 표면개질처리 보강재를 이용한 시공방법의 흐름도를 나타낸 것이고, 도 6의 (a)는 고인성 모르터의 미세 중공체 분말을 확대 촬영한 사진이고, (b)는 상기 미세 중공체 분말을 분쇄하여 구형 중공체가 파단된 상태를 확대 촬영한 사진이며, 도 7은 기존 구조물에 본 발명의 보강재와 고인성 모르터가 시공된 상태의 개략적인 측 단면도를 나타낸 것이다.
- [0060] 도 5에 도시된 바와 같이, 표면개질처리 보강재를 이용한 시공방법은 보강재 설치단계(S10)와 모르터 충전단계(S20) 및 마감재 시공단계(S30)로 구성된다.
- [0061] 보강재 설치단계(S10)는 기존 건축물의 보수면(100)에 보강재(10)를 고정하는 단계로서, 도 1에 도시된 격자 모양의 보강재(10)를 도 7에 도시된 바와 같이, 보수면(100)에 고정하는 것이다.
- [0062] 이때 보강재(10)는 도 7에 도시된 바와 같이, 여러 부위에 보강재(10)를 지지할 수 있는 일반적인 앵카링(anchor ring)(도시하지 않음)이나 앵카클립(anchor clip)(도시하지 않음)을 설치하고, 다수개의 앵카볼트(anchor bolt)(20)를 이용하여 앵카링이나 앵카클립을 보수면에 고정시킴으로써, 보강재(10)를 보수면에 밀착 고정시키면 되는 것이다.
- [0063] 여기서 보강재(10)는 보수면(100)의 크기와 특성에 대응하여 특정 규격의 보강재(10)를 다수개 연결하여 설치할 수도 있을 것이다.
- [0064] 한편 보수면(100)과 보강재(10) 및 보수 모르터(30)의 접착력을 향상시키기 위하여 보수면(100)에 계면 접착 강화제를 스프레이(spray)를 이용하여 도포할 수도 있다.
- [0065] 모르터 충전단계(S20)는 상기와 같이 보수면(100)에 보강재(10)가 설치된 상태에서 보수용 고인성 모르터(30)를 충전하는 단계이다.
- [0066] 고인성 모르터(30)는 도 7에 도시된 바와 같이, 보강재(10)가 충분히 매립될 수 있도록 보수면(100)에 일정 두께(대략 10mm~100mm)로 미장 작업을 실시하거나 또는 스프레이를 이용하여 시공하는 것도 가능할 것이다.
- [0067] 여기서 내진 성능을 갖는 고인성 모르터(30)는 시멘트, 표면 개질 처리된 미세 중공체 분말, 재유화형 분말 수지, 천연 셀룰로스 섬유, 소포제, 아연 산화물, 표면 개질 처리된 흑연, 슬래그(slag), 실리카푼(silica fume), 유동화제를 포함하여 이루어진다.
- [0068] 이때 미세 중공체 분말과 천연 셀룰로스 섬유는 실란 커플링제를 이용하여 제조되는 표면 개질 처리액으로 표면 개질 처리된 것을 사용하게 되고, 흑연은 실란 커플링제로 표면 개질 처리된 것을 사용하게 된다.
- [0069] 이때 시멘트는 통상 사용되는 포틀랜드 시멘트를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0070] 미세 중공체 분말은 도 6(a),(b)에 도시된 바와 같이, 구형 입자로 이루어져 있으며, 이 구형 입자가 중공체라는 것을 확인할 수 있다.
- [0071] 미세 중공체 분말은 알루미늄 실리케이트를 주성분으로 하고, 통상 30~100 μ m 크기를 가지며, 폐쇄 공기층의 세

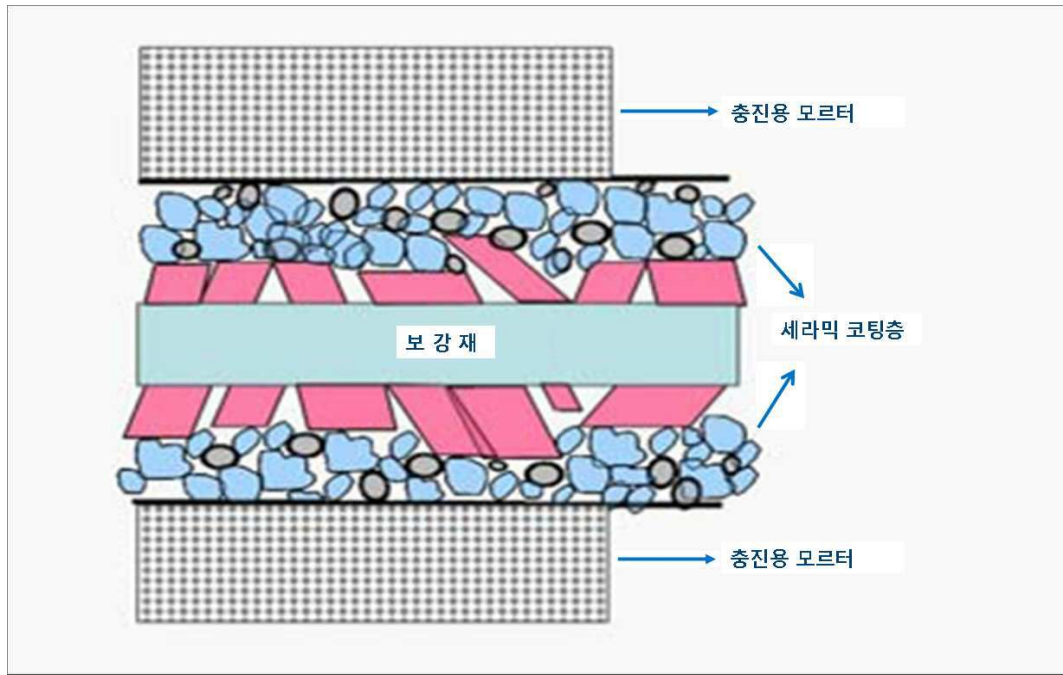
- 30 : 모르터
- 50 : 마감 코팅제
- 100 : 보수면
- S10 : 보강재 설치단계
- S20 : 모르터 충전단계
- S30 : 마감재 시공단계
- S100 : 보강재 전처리단계
- S110 : 이물질 제거단계
- S120 : 에칭단계
- S130 : 보강재 표면개질 처리단계

도면

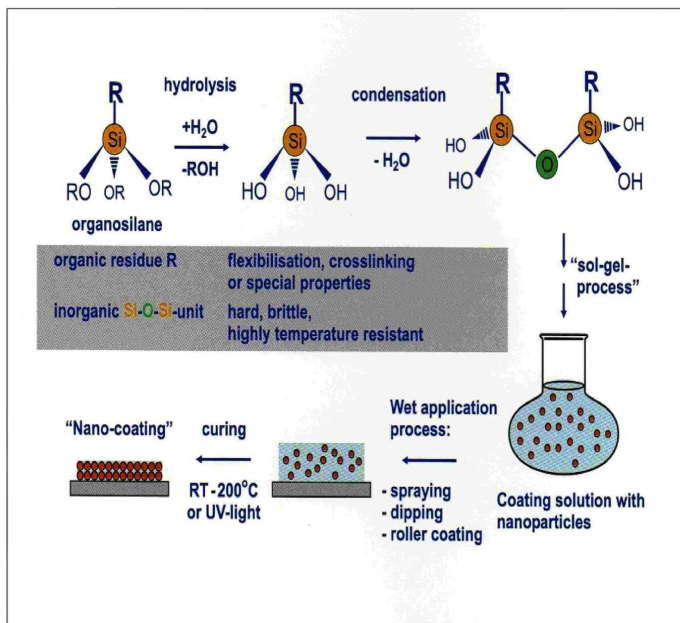
도면1



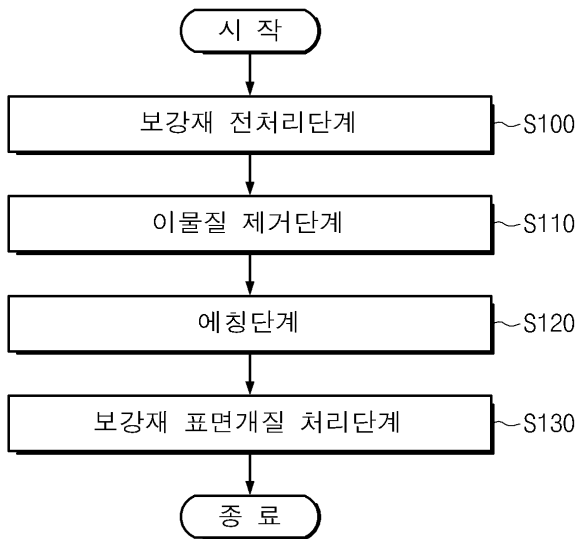
도면2



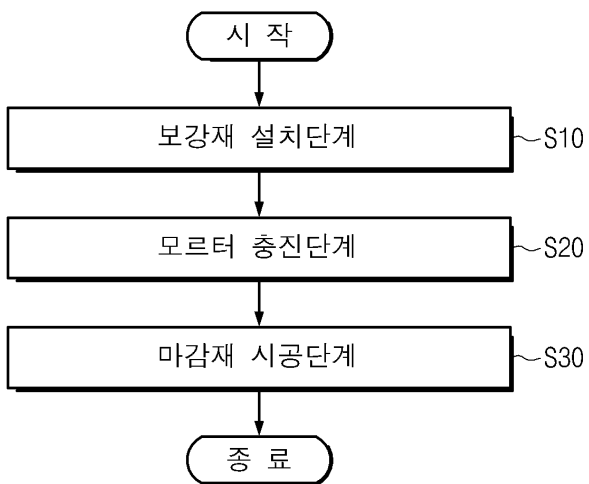
도면3



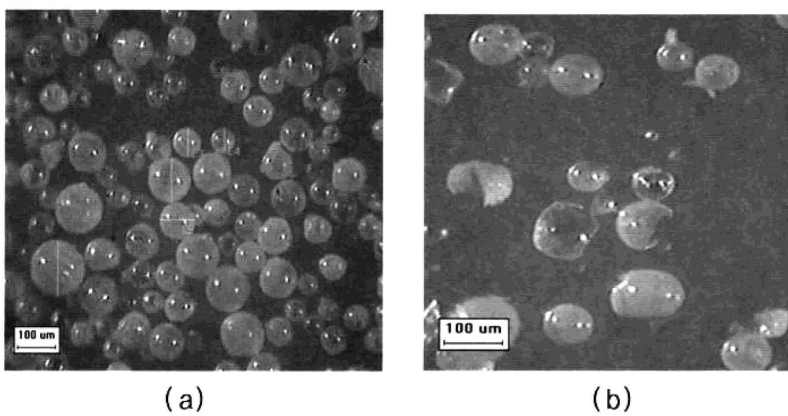
도면4



도면5



도면6



도면7

