



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월27일
(11) 등록번호 10-2710331
(24) 등록일자 2024년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C04B 28/04 (2006.01) C04B 14/02 (2006.01)
C04B 14/04 (2006.01) C04B 14/06 (2006.01)
C04B 14/08 (2006.01) C04B 14/28 (2006.01)
C04B 14/30 (2006.01) C04B 16/06 (2006.01)
C04B 18/08 (2006.01) C04B 18/14 (2006.01)
C04B 24/26 (2006.01)

(73) 특허권자
주식회사 한국리페어기술
서울특별시 금천구 가산디지털1로 30, 1906호(가산동, 에이스하이엔드타워10차)

(52) CPC특허분류
C04B 28/04 (2013.01)
C04B 14/026 (2013.01)

(72) 발명자
정시영
서울특별시 금천구 시흥대로 165, 210동 1802호(시흥동, 남서울힐스테이트)

(21) 출원번호 10-2023-0192495

(22) 출원일자 2023년12월27일
심사청구일자 2023년12월27일

(74) 대리인
정순원

(56) 선행기술조사문헌
KR101466067 B1*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 류동연

(54) 발명의 명칭 방수성이 강화된 모르타르 조성물 및 이를 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법

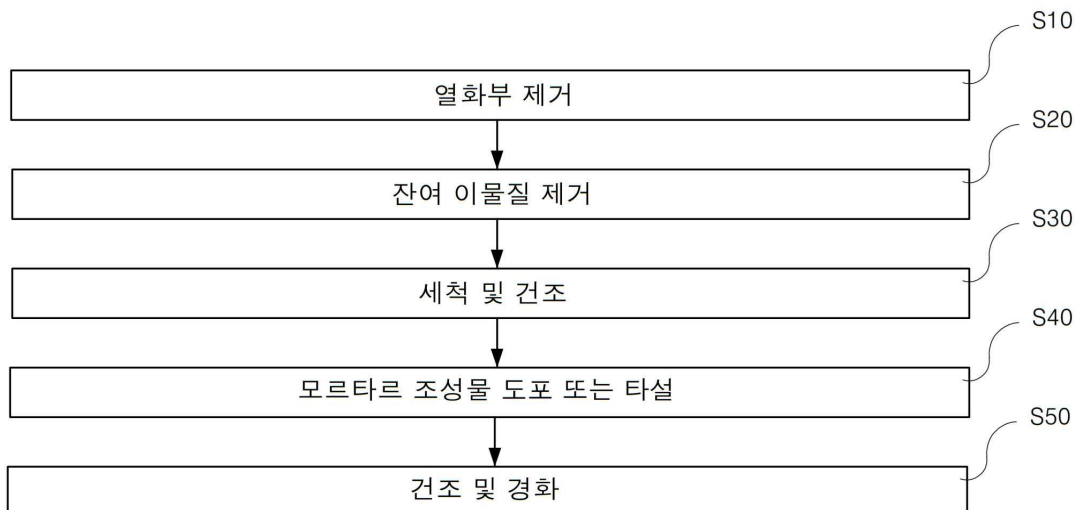
(57) 요약

본 발명은 방수성이 강화된 모르타르 조성물에 관한 것으로, 본 발명의 모르타르 조성물은 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한다.

본 발명의 방수 조성물은, 아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄(TiO₂)

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



2)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필러; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 2:2:1, 3:2:1, 2:1:0.5 중에서 선택된 어느 하나의 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제를 포함하며,

상기 단면복구 조성물은, 포틀랜드시멘트; 제2 속경화제; 다공질재; 실리카충전재; 폴리머수지; 유동화제; 방수제; 항균제; 섬유; 및 단면복구 조성물의 반응속도와 보수성을 조절하기 위한 제2 특성개선제; 를 포함한다.

(52) CPC특허분류

C04B 14/047 (2013.01)
C04B 14/06 (2013.01)
C04B 14/08 (2013.01)
C04B 14/28 (2013.01)
C04B 14/305 (2013.01)
C04B 16/0616 (2013.01)
C04B 18/08 (2013.01)
C04B 18/141 (2013.01)
C04B 24/2641 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100114528 A*
 KR102106867 B1*
 KR102336667 B1*
 KR102509234 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함하는 방수성이 강화된 모르타르 조성물으로서,
상기 방수 조성물은,

아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄(TiO₂)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필러; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 2:2:1, 3:2:1, 2:1:0.5 중에서 선택된 어느 하나의 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제; 를 포함하며,

상기 단면복구 조성물은,

포틀랜드시멘트; 제2 속경화제; 다공질재; 실리카충전재; 폴리머수지; 유동화제; 방수제; 향균제; 섬유; 및 단면복구 조성물의 반응속도와 보수성을 조절하기 위한 제2 특성개선제; 를 포함하고,

상기 유효성분은,

비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르, 1,4-Benzendicarboxylic acid mixed butyl and 2-ethylhexyl diesters, 자일렌, 이산화티타늄, 및 에틸벤젠으로 이루어진 제1유효성분군; 석영, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르, 황산바륨, 자일렌, 에틸벤젠, 아이소프로필 알코올, 뷰틸화 우레아 포르말데하이드 수지, 사이클로헥산메틸아민, 바라젤, 프로필메탄올, 메시톨, 및 메탄올로 이루어진 제2유효성분군; 석영, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르, 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 이산화티타늄, 황산바륨, 자일렌, 및 에틸벤젠으로 이루어진 제3유효성분군; 및 석영, 아이소프로필 알코올, 페놀, 뷰틸화 우레아 포르말데하이드 수지, 바라젤, 사이클로헥산메틸아민, 프로필메탄올, 메시톨, 및 자일렌으로 이루어진 제4유효성분군; 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방수 조성물은 상기 아크릴계 폴리머 100중량부를 기준으로 칼슘 설편 알루미늄염(calcium sulfosaluminate, CSA), 석고, 산화칼슘(CaO), 황산칼슘(CaSO₄) 및 칼슘알루미늄염(calcium aluminate) 수화물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 제1 속경화제 5~10중량부; 를 더 포함하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 포틀랜드시멘트 성분 20~50 wt%, 상기 제2 속경화제 3~20 wt%, 상기 다공질재 5~20wt%, 상기 실리카충전재 25~55wt%, 상기 폴리머수지 0.5~5.0wt%, 상기 유동화제 0.2~2.0wt%, 상기 방수제 0.2~3.5wt%, 상기 향균제 0.2~2.5wt%, 상기 섬유 0.3~3.0wt%, 상기 제2 특성개선제 0.2~2.0wt%로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방수 조성물은,

실리카 미분, 슬래그 미분, 플라이애쉬 미분, 및 메타카올린 미분으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 충전제가 상기 초미립 필러 대신 포함되는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유효성분은 극소량성분을 더 포함하고,

상기 극소량성분은 포름알데히드, 2,5-퓨란다이온, 다이에틸렌트리아민, 카본블랙, 글리세롤, 칼슘카보네이트, 무수산화철, 프로필렌글라이콜, 오쏘인산, 프로필렌 글라이콜 모노메틸 에테르 아세트산, 및 말레산으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1유효성분군에서의 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 및 비스페놀 A 디글리시딜 에테르의 총 중량, 상기 제2유효성분군에서의 석영, 및 비스페놀 A 디글리시딜 에테르의 총 중량, 상기 제3유효성분군에서의 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 및 비스페놀 A 디글리시딜 에테르의 총 중량, 및 상기 제4유효성분군에서의 석영의 총 중량 각각은 방청제의 총 중량의 40~98%인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 방수 조성물의 경우, 상기 혼합용제는 알코올류, 케톤류, 나프타, 톨루엔 및 물 중 어느 하나 이상의 혼합제제인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 방수 조성물의 경우, 상기 혼합용제는 벤질알코올, 톨루엔, 나프타, 이소프로필 알코올, 부틸알코올, 메틸알코올, 메틸에틸케톤이 1:1:1:1:0.1~0.2:0.1~0.2:0.1~0.2의 중량비로 혼합된 혼합제제인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 속경화제는 CaO 또는 Ca(OH)₂와 반응을 하여 에트링자이트(ettringite) 수화물을 생성시키는 칼슘설포알루미네이트 화합물 또는 석고이고,

상기 다공질체는 제올라이트 또는 천매암 또는 규조토이며, 상기 실리카충전제는 6호 입도의 규사 40~60wt%, 5호 입도의 규사를 60~40wt%로 이루어지고,

상기 폴리머수지는 아크릴계, EVA 계, 폴리비닐알콜계, 메틸메타크릴레이트계, 비닐아세테이트계, SBR 계 중에서 선택된 하나를 사용하며,

상기 유동화제는 펠라민계, 나프탈렌계, 카르복실계 유동화제 중, 1 또는 2개를 복합적으로 사용하고,

상기 첨유는 폴리프로필렌계, 아크릴계, 아크릴아미드계, 셀룰로오스계, 폴리비닐알콜계, 스티계의 첨유 중 선택

된 하나의 섬유인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 특성개선제는 구연산, 소듐 글루코네이트, 주석산, 규불화염, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 보릭에시드 으로 이루어진 군에서 2~4가지를 혼합한 것이고,

상기 방수제는 금속스테아레이트, 스테아린산부틸, 올레인산, 실란계 중에서 선택된 하나이며,

상기 항균제는 Ag 또는 Cu 이온을 담지시킨 합성 제올라이트인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 산화마그네슘 분말 1~5 wt%를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 산화마그네슘(MgO) 분말은 백운암내에 함유되어 있는 산화마그네슘(MgO) 즉, 백운암을 분쇄하여 추출한 산화마그네슘;

또는, 1200 ℃ 이상의 높은 온도에서 소성된 산화마그네슘(MgO)인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

청구항 14

제1항 내지 제4항, 및 제6항 내지 제13항 중 어느 한 항에 기재된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법으로서,

콘크리트 구조물의 보수 보강부위에서 열화부를 제거하는 단계;

잔여 이물질을 제거하는 단계;여

세척(세정)후 건조하는 단계;

상기 보수 보강부위에 상기 모르타르 조성물을 타설하는 단계; 및

상기 모르타르 조성물이 도포된 부위를 건조하고 경화하여 상기 보수 보강부위를 보수 완료하는 단계; 를 포함하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방수성이 강화된 모르타르 조성물 및 이를 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 터널, 교량, 건축 구조물 등의 보수 보강부위에 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 도포 또는 타설한 후 건조 및 경화시켜서 보수 보강할 수 있는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물 및 이를 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 건축 또는 토목 구조물의 구축에 이용되는 콘크리트는 시멘트, 물, 골재 등을 포함하며, 수화반응에 의해 경화되는 성질을 가져 건축재로서의 품질이 좋고 경제적이며, 반영구적이기 때문에 거의 오천 년의 역사를 가지고 건설재료에 사용되고 있다.

- [0003] 이러한 콘크리트 구조물은 반영구적으로 100년 이상의 수명을 구비하고 있으나, 날로 심각해져 가는 대기 환경 오염과 특히 염해, 중성화, 화학적 부식 등으로 인한 콘크리트의 부식을 초래하고 있으며, 이로 인하여 철근 콘크리트 주재료인 철근이 부식하여 구조물의 수명을 현저히 단축하는 현상이 발생하고 있다.
- [0004] 콘크리트는 시멘트의 수화반응으로 인하여 생성된 Ca(OH)에 의해 강알칼리성(pH 12~13)을 가지고 있기 때문에 콘크리트에 매립되어 있는 철근은 일반적으로 부식되지 않지만, 공기 중의 탄산가스의 작용을 장기적으로 받으면 콘크리트 중의 수산화칼슘이 서서히 탄산칼슘으로 변하여 pH가 0.8~10 정도로 낮아지게 되어 콘크리트가 알칼리성을 상실해 가는 중성화가 발생한다.
- [0005] 이와 같은 중성화는 콘크리트 표면에서 내부로 진행하며, 콘크리트는 탄산가스와 반응한 중량만큼 무거워지고 치밀해진다.
- [0006] 콘크리트가 중성화되고 물과 공기가 침투하게 되면 콘크리트 내부에 위치한 철근이 녹슬고 체적이 팽창하여 콘크리트에 균열이 발생하므로, 전체 구조물의 내력과 내구성이 상실된다.
- [0007] 이와 같은 철근 콘크리트 구조물의 염해, 중성화 및 화학적 부식에 피해를 입은 구조물에 대한 종래의 보수, 보강공법은 열화 부분을 제거하고, 신규 접착제를 도포하며, 단면복구 폴리머 모르타르를 도포한 다음, 철판, 탄소섬유 및 탄소섬유 패넬을 부착시켜 콘크리트 내하력을 증가시켜 주는 공법이 널리 사용되고 있다.
- [0009] 그러나 상기와 같은 강판 및 탄소섬유 패넬은 플레이트 형상을 구비하고 있으므로, 부착 시 콘크리트 표면과 철판, 및 탄소섬유 패넬 사이에 공간이 형성되며, 이와 같은 공간의 형성에 따른 밀착력 감쇄를 방지하고자 상기 공간 내로 에폭시를 주입하여 밀착력을 유지시키고 있으나, 상기 에폭시는 유기 계로 물에 분해되고 콘크리트와 열팽창계수가 달라, 온도가 상승하게 되면, 콘크리트는 팽창하려는 성질이 있는 반면에 에폭시는 수축하려는 성질을 가지고 있어, 추후 에폭시 표면에서 박락현상이 발생하여 철판, 및 탄소섬유 패넬이 콘크리트 표면에서 떨어지는 현상이 발생되었다.
- [0010] 또한, 철판 및 탄소섬유 패넬 부착시 에폭시를 사용하게 되면 통기성이 없어, 콘크리트 내부의 공기가 밖으로 나갈 때 에폭시 표면을 밀게 되므로, 에폭시 표면이 탈락되어 하자가 발생할 뿐만 아니라, 에폭시를 이용한 공법은 여러 공정으로 이루어져 있어 현장 공사 시 공정에 따른 주위가 필요하게 되는 등 여러 가지 문제점이 있었다.
- [0011] 특히, 터널 등과 같이 휨 응력을 많이 받는 각종 토목 및 건축구조물에 상기와 같은 철판, 탄소섬유 패넬 등을 이용하여 단면을 복구할 경우, 상기 철판 및 탄소섬유 패넬은 넓은 플레이트 형상인데 반하여 터널은 특성상 일정 굴곡(아치)형태를 나타내고 있어, 상기 철판 및 탄소 섬유패넬을 터널에 적용할 경우, 탄소판의 휨 응력 때문에 탈락하는 현상이 발생하고, 이로 인해 밀착력 및 보수, 보강력이 저하되는 현상이 발생되었다.
- [0012] 또한, 조립패넬의 크기가 클 경우, 고 중량으로 인해 작업이 곤란하고, 많은 작업시간이 소요되며, 작업자의 안전을 위협하게 되는 문제점이 발생되었다.
- [0013] 또한, 내진 보강 설계 시에는 철판을 이용하여 구조물을 보강하는 방법이 널리 사용되고 있으나, 철판으로 보강할 시, 철판 무게로 인한 작업이 용이하지 않을 뿐 아니라, 철판의 부식으로 인한 내구성이 현저히 떨어지는 등 여러 가지 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 터널, 교량, 건축 구조물 등의 보수 보강부위에 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 도포하거나 타설한 후 건조 및 경화시켜서 보수함으로써, 장기적으로 구조물의 수명을 연장하고, 구조물에 대한 보수, 내진 보강부위의 부착성을 향상시킬 수 있는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물 및 이를 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함하여 구성된다.
- [0016] 우선, 본 발명의 방수 조성물은 아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄

(TiO₂)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필러; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 2:2:1, 3:2:1, 2:1:0.5 중에서 선택된 어느 하나의 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제; 를 포함하여 이루어진다.

[0017] 그리고 본 발명의 단면복구 조성물은 포틀랜드시멘트; 제2 속경화제; 다공질제; 실리카충진제; 폴리머수지; 유동화제; 방수제; 항균제; 섬유; 및 단면복구 조성물의 반응속도와 보수성을 조절하기 위한 제2 특성개선제; 를 포함하여 이루어진다.

[0019] 본 발명의 방수 조성물은 상기 아크릴계 폴리머 100중량부를 기준으로, 칼슘 설편 알루미늄에이트(calcium sulfosaluminate, CSA), 석고, 산화칼슘(CaO), 황산칼슘(CaSO₄) 및 칼슘알루미늄에이트(calcium aluminate) 수화물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 제1 속경화제 5~10중량부; 를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 단면복구 조성물의 경우, 각 성분 중량비는 다음과 같이 설정될 수 있다.

[0022] 예를 들어, 상기 포틀랜드시멘트 성분 20~50 wt%, 상기 제2 속경화제 3~20 wt%, 상기 다공질제 5~20wt%, 상기 실리카충진제 25~55wt%, 상기 폴리머수지 0.5~5.0wt%, 상기 유동화제 0.2~2.0wt%, 상기 방수제 0.2~3.5wt%, 상기 항균제 0.2~2.5wt%, 상기 섬유 0.3~3.0wt%, 상기 제2 특성개선제 0.2~2.0wt%로 이루어질 수 있다.

[0024] 상기 방수 조성물의 경우, 실리카 미분, 슬래그 미분, 플라이에쉬 미분, 및 메타카올린 미분으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 충전제가 상기 초미립 필러 대신 포함될 수 있다.

[0026] 상기 방수 조성물의 경우, 상기 유효성분은 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 1,4-Benzendicarboxylic acid mixed butyl and 2-ethylhexyl diesters, 자일렌, 이산화티타늄, 에틸벤젠, 및 극소량성분으로 이루어진 제1유효성분군; 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 황산바륨, 자일렌, 에틸벤젠, 아이소프로필 알코올, 뷰틸화 우레아 포름알데하이드 수지, 사이클로헥산메틸아민, 바라젤, 프로필메탄올, 메시톨, 메탄올, 및 극소량성분으로 이루어진 제2유효성분군; 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 이산화티타늄, 황산바륨, 자일렌, 에틸벤젠, 및 극소량성분으로 이루어진 제3유효성분군; 및 석영, 아이소프로필 알코올, 페놀, 뷰틸화 우레아 포름알데하이드 수지, 바라젤, 사이클로헥산메틸아민, 프로필메탄올, 메시톨, 자일렌, 및 극소량성분으로 이루어진 제4유효성분군; 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[0028] 상기 극소량성분은 포름알데히드, 2,5-퓨란다이온, 다이에틸렌트리아민, 카본블랙, 글리세롤, 칼슘카보네이트, 무수산화철, 프로필렌글라이콜, 오쏘인산, 프로필렌 글라이콜 모노메틸 에테르 아세트산, 및 말레산으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있다.

[0030] 상기 제1유효성분군에서의 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 및 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르의 총 중량, 상기 제2유효성분군에서의 석영, 및 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르의 총 중량, 상기 제3유효성분군에서의 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 및 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르의 총 중량, 및 상기 제4유효성분군에서의 석영의 총 중량 각각은 방청제의 총 중량의 40~98%로 이루어질 수 있다.

[0032] 상기 방수 조성물의 경우, 상기 혼합용제는 알코올류, 케톤류, 나프타, 톨루엔 및 물 중 어느 하나 이상의 혼합제제일 수 있다.

[0034] 상기 방수 조성물의 경우, 상기 혼합용제는 벤질알코올, 톨루엔, 나프타, 이소프로필 알코올, 부틸알코올, 메틸알코올, 메틸에틸케톤이 1:1:1:1:0.1~0.2:0.1~0.2:0.1~0.2의 중량비로 혼합된 혼합제제일 수 있다.

[0036] 상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 속경화제는 CaO 또는 Ca(OH)₂와 반응을 하여 에트링자이트(ettringite) 수화물을 생성시키는 칼슘설편알루미늄에이트 화합물 또는 석고이고, 상기 다공질제는 제올라이트 또는 천매암 또는 규조토이며, 상기 실리카충진제는 6호 입도의 규사 40~60wt%, 5호 입도의 규사를 60~40wt%로 이루어지고, 상기 폴리머수지는 아크릴계, EVA 계, 폴리비닐알콜계, 메틸메타크릴레이트계, 비닐아세테이트계, SBR 계 중에서 선택된 하나를 사용하며, 상기 유동화제는 멜라민계, 나프탈렌계, 카르복실계 유동화제 중, 1 또는 2개를 복

합적으로 사용하고, 상기 섬유는 폴리프로필렌계, 아크릴계, 아크릴아미드계, 셀룰로오스계, 폴리비닐알콜계, 스틸계의 섬유 중 선택된 하나의 섬유일 수 있다.

[0038] 상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 특성개선제는 구연산, 소듐 글루코네이트, 주석산, 규불화염, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 보릭에시드 으로 이루어진 군에서 2~4가지를 혼합한 것이고, 상기 방수제는 금속스테아레이트, 스테아린산부틸, 올레인산, 실란계 중에서 선택된 하나이며, 상기 향균제는 Ag 또는 Cu 이온을 담지시킨 합성 제올라이트일 수 있다.

[0040] 상기 단면복구 조성물의 경우, 산화마그네슘 분말 1~5 wt%를 더 포함할 수 있다.

[0042] 상기 산화마그네슘(MgO) 분말은 백운암내에 함유되어 있는 산화마그네슘(MgO) 즉, 백운암을 분쇄하여 추출한 산화마그네슘; 또는, 1200 °C 이상의 높은 온도에서 소성된 산화마그네슘(MgO)일 수 있다.

[0044] 한편, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 다음과 같이 구성될 수 있다.

[0045] 본 발명은 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법으로서, 콘크리트 구조물의 보수 보강부위에서 열화부를 제거하는 단계; 잔여 이물질을 제거하는 단계; 세척(세정) 후 건조하는 단계; 상기 보수 보강부위에 상기 모르타르 조성물을 타설하는 단계; 및 상기 모르타르 조성물이 도포된 부위를 건조하고 경화하여 상기 보수 보강부위를 보수 완료하는 단계; 를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0046] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0047] 첫째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 방수성 및 향균성을 구비하고 있어, 이산화탄소, 메탄가스 및 각종 균류나 곰팡이류의 생성을 억제 방지하여, 토목 및 건축 구조물의 수명을 연장시키는 효과가 있다.

[0048] 둘째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 기존 콘크리트와 같은 무기계 성질을 가지고 있어 습윤 양생시 기존 콘크리트 구조물과 부착성이 우수하며, 이를 통해 구조적 안정성을 향상시키고, 콘크리트 구조물의 하중을 견고하게 지탱할 수 있다.

[0049] 셋째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 지진 등의 외력 발생시, 수평방향에 대한 인장력 확보가 우수하여 내진보강으로도 활용될 수 있으며, 힘 응력을 많이 받는 교량, 터널, 슬래브 하부 등의 토목, 건축 구조물의 보수부위에 적용되어 내하력이 떨어진 콘크리트 구조물의 내하력을 향상시키고, 이를 통해 콘크리트 구조물의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0050] 넷째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 터널, 교량, 건축 구조물의 보 등과 일체화됨으로써, 토목, 건축 구조물에 대한 보수, 내진 보강부위의 부착성을 향상시키는 효과가 있다.

[0051] 다섯째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 기능적으로 간편해져서 시공의 시간과 비용을 획기적으로 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 보수 보강부위의 구조적 내구성이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0052] 도 1은 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물, 그리고 그 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법에 대하여 상세하게 설명한다.

[0054] 도 1은 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법을 설명하는 흐름도이다.

[0055] 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 사용하는 보수 공법이다.

- [0056] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 콘크리트 구조물의 보수 보강부위에서 열화부를 제거하는 단계(S10); 잔여 이물질을 제거하는 단계(S20); 세척(세정)후 건조하는 단계(S30); 상기 보수 보강부위에 상기 모르타르 조성물을 타설하는 단계(S40); 및 상기 모르타르 조성물이 도포된 부위를 건조하고 경화하여 상기 보수 보강부위를 보수 완료하는 단계(S50); 를 포함하여 이루어진다.
- [0057] 부연 설명하면, 상기 단계(S10)에서는 보수 보강부위에서의 열화부(중성화, 염해, 화학적 부식 등)를 제거한다.
- [0058] 상기 단계(S20)에서는 잔류하는 이물질과 먼지등의 잔여 이물질을 말끔히 제거한다.
- [0059] 상기 단계(S30)에서는 보수 보강부위를 세척 또는 세정한 후 건조한다.
- [0060] 상기 단계(S40)에서는 보수 보강부위에 모르타르 조성물을 도포 또는 타설한다.
- [0061] 그리고 상기 단계(S50)에서는, 모르타르 조성물이 도포된 부위를 건조하고 경화하여 보수 보강부위의 보수 보강을 완료한다.
- [0063] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 기능적으로 간편해져서 시공의 시간과 비용을 획기적으로 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 보수 보강부위의 구조적 내구성이 향상되는 효과가 있다.
- [0065] 한편, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한다.
- [0066] 방수 조성물은 아크릴계 폴리머와, 미립 점토 광물과, 초미립 필러와, 나노 탄소재와, 방청제와, 음이온계 또는 비이온계 분산제와, 제1 특성 개선제를 혼합하여 분산시켜 제조된다.
- [0067] 일 실시 예로서 구성성분 물질들의 중량비는, 아크릴계 폴리머 100중량부, 미립 점토 광물 15~30중량부, 초미립 필러 15~30중량부, 나노 탄소재 0.01~5중량부, 방청제 5~15중량부, 음이온계 또는 비이온계 분산제 0.5~5중량부, 및 특성 개선제 0.5~5중량부로 구성될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 방수 조성물에서 가장 높은 중량비를 차지하는 아크릴계 폴리머는 에멀전 형태로서 도막 방수제의 결합제로 사용된다. 수분의 이동 및 침입을 차단하고 아스팔트나 콘크리트와 같은 소재의 부착력을 증대시키는 주요 구성물질이다.
- [0069] 아크릴계 폴리머는 히드록시에틸아크릴레이트, 히드록시에틸메타아크릴레이트, 에틸헥사아크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 또는 부틸메타아크릴레이트의 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 공중합체이다.
- [0070] 아크릴계 폴리머의 물성은 특별히 제한되지 않으나, 점도 150 ~ 250 mPa·s, 비중 1.03, 평균입자 크기 0.3 ~ 2.0 μm, pH 7 ~ 8 일 수 있다.
- [0071] 본 발명에 따른 방수 조성물의 전체 중량 대비 아크릴계 폴리머의 함량은 45wt% 내지 80wt%일 수 있는데, 이는 그 함량이 45wt% 미만일 경우에는 방수성능 및 신율이 감소하게 되며, 80wt% 초과인 경우에는 도막의 두께가 감소하고, 표면 경도가 낮게 되기 때문이다.
- [0072] 또한, 아크릴계 폴리머 성분은 열에 특히 강한 특성을 구비하고 있으며, 고온에서도 고유의 특성을 유지하고 있어 150℃에서 30분간 열을 가했을 때의 치수 안정성을 의미하는 물성값으로 ±2.0% 이내의 치수변화를 갖고 있다.
- [0073] 따라서, 본 발명의 방수 특성을 극대화하기 위해 아크릴계 폴리머 함량을 방수 조성물의 45 내지 80wt%, 바람직하게는 60 내지 75wt%, 더욱 바람직하게는 65 내지 68wt%로 정할 수 있다.
- [0074] 미립 점토 광물은 보크사이트, 기브사이트, 다이어스포어, 베마이트, 비결정질 함수 알루미늄, 갈철석, 석영, 장석류, 헬로이사이트, 카올리나이트, 논트로나이트, 라테라이트, 몬토릴로나이트, 벤토나이트로 이루어진 군에서 선택하여 어느 하나 또는 그 이상의 혼합물로 사용할 수 있다.
- [0075] 미립 점토 광물은 회귀 광물이 아닌 일반적인 점토나 고령토에서 수득될 수 있는 광물이면 족할 것이지만, 바람직하게는 보크사이트, 카올리나이트 등을 사용할 수 있다.
- [0076] 미립 점토 광물은 수 마이크로미터의 입자 크기를 가지고 비중은 2 내지 2.5일 수 있다.
- [0077] 미립 점토 광물은 열경화 처리 시 활성화되어 교면 콘크리트의 공극으로 침투하여 보수 처리 후 교면 콘크리트

조직을 치밀하게 유지함으로써 내구성과 부착 강도를 향상시키는 기능을 할 수 있다.

- [0078] 미립 점토 광물은 1 내지 3 μm 의 수준의 입경을 가지고 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 15~30중량부로 포함될 수 있는데, 미립 점토 광물의 특성상 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 15중량부 미만에서는 방수체의 들뜸을 방지하기에 역부족이고, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 30중량부 초과에서는 경도가 매우 높아 방수 조성물의 시공 후 탄성이 감소되어 시공에 불편함을 야기한다.
- [0079] 구체적으로 미립 점토 광물은 방수 조성물 총 중량의 10 내지 22wt%의 수준으로 포함되거나, 더욱 바람직하게는 12 내지 15wt%가 효과적이다.
- [0080] 초미립 필러는 미립 점토 광물과 동일한 수준으로 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 15~30중량부로 포함될 수 있다.
- [0081] 이때 상기 초미립 필러는 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO_3), 및 이산화티탄(TiO_2)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상으로 구성될 수 있으나 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0082] 초미립 필러는 입경이 수십 나노 미터 내지 수 마이크로미터인 입자로서 일정한 두께의 방수 도막을 생성시키기 위하여 첨가된다. 바람직하게 초미립 필러의 입경은 5 μm 이하로 구성될 수 있다.
- [0083] 일 실시 예로서 초미립 필러는 우드 펠릿과 탄산칼슘(CaCO_3), 우드 펠릿과 이산화티탄(TiO_2)과 같이 우드 펠릿을 반드시 포함할 수 있다.
- [0084] 초미립 필러를 마이크로미터 수준의 입경으로 가공하는 것은 도막의 일정한 두께를 형성하기 위한 것인데, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 15중량부 미만에서는 도막 가공상 효율이 떨어지게 되고, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 30중량부 초과에서는 도막의 신율을 감소시켜서 보수 시공 후 교면 콘크리트의 균열에 대한 저항성이 감소하게 된다.
- [0085] 우드 펠릿은 임업 폐기물이나 벌채목 등의 분쇄 톱밥을 길이 3~4cm, 굵기 1cm로 압축 가공한 목재 바이오 원료이다.
- [0086] 본 발명에서 초미립 필러로 사용되는 우드 펠릿은 일반적인 우드 펠릿의 크기를 마이크로 단위로 미세 가공된 것으로서, 길이는 수십 마이크로미터 내지 수백 마이크로미터로, 굵기는 수 마이크로미터 내지 수십 마이크로미터의 미립자로 가공한 것이다.
- [0087] 바람직하게 우드 펠릿은 압축된 상태에서 길이 10~100 μm , 굵기 1~80 μm 로 초미립자로 분쇄하여 사용할 수 있다.
- [0088] 실시 예에 따라 상기 우드 펠릿의 길이 및 굵기는 나노 미터 단위의 초미세 미립자로 가공할 수도 있다.
- [0089] 우드 펠릿을 초미립자로 가공하여 초미립 필러로 사용하는 것은 압축 과정에서 에너지 밀도와 저장능력이 향상되어 있어 에너지 효율성이 높기 때문에 열경화 가공시 열 전도율이 높아 보수 시공 시 시공 효율을 극대화 할 수 있다.
- [0091] 또한, 다른 실시 예로서 상기 초미립 필러 대신 동일한 중량비로 충전체가 대체될 수 있으며, 이때 상기 충전체는 실리카 미분, 슬래그 미분, 플라이애쉬 미분, 및 메타카올린 미분으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 사용할 수 있다.
- [0092] 특히, 메타카올린 미분은 카올린 광물을 600 내지 800 $^{\circ}\text{C}$ 에서 열처리를 하여 활성을 부여한 것으로서, 주요 성분은 SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 이며, 평균입자의 크기는 1 내지 3 μm , 비중은 2.6이다.
- [0093] 본 발명의 방수 조성물에 메타카올린 미분을 포함한다면, 활성화된 메타카올린이 아스팔트 또는 콘크리트의 공극으로 침투하여 에트링자이트를 생성하여 시공 후 콘크리트 구조물의 조직을 치밀하게 한다.
- [0094] 따라서 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용하여 콘크리트구조물을 보수 시공함으로써, 콘크리트 구조물의 장기적 내구성 및 부착강도를 향상시킬 수 있으며, 방수 도막의 들뜸을 방지할 수 있다.
- [0096] 한편, 본 발명의 일 실시 예에서, 나노 탄소재는 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 0.01~5중량부로 포함될 수 있다.
- [0097] 다른 실시 예로서 나노 탄소재는 전체 방수 조성물 중량의 0.01 내지 5wt%로 포함될 수 있으며, 바람직하게는 0.5 내지 2wt%를 포함될 수 있다.

- [0098] 본 발명의 일 실시 예에서, 나노 탄소재는 다중벽 탄소나노튜브, 다발형 탄소나노튜브, 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀, 그래핀옥사이드 중에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 다른 일 실시 예에서, 나노 탄소재는 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0100] 이렇게 상기 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀이 모두 포함되는 실시 예에 있어서, 상기 각 물질이 혼합되는 중량비는 2:2:1, 3:2:1, 2:1:0.5 중에서 선택될 수 있으며, 바람직하게는 시공 후 교면 콘크리트 구조물의 인장 강도 특성을 유지하기 위해 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀의 중량비가 2:1:0.5 일 수 있다.
- [0101] 이들 나노 탄소재는 판상형으로 수평 면적이 극대화되어 수분 배리어 특성과 수분 이동을 방해하는 기능을 월등하게 수행할 수 있으며, 아크릴계 폴리머 등 고분자 물질과 결합시 인장 강도가 증가하므로 방수 기능과 가공성을 향상시킬 수 있다.
- [0102] 탄소나노튜브는 튜브 형상을 이루는 벽의 수에 따라 단일벽, 이중벽, 다중벽 탄소나노튜브로 구분할 수 있는데, 본 발명의 일 실시 예에 따른 방수 조성물에 사용되는 탄소나노튜브는 다중벽 탄소나노튜브를 사용하여 수분 차폐 기능의 효율성을 높일 수 있다.
- [0104] 또한, 다발형 탄소나노튜브나 탄소나노플레이트를 사용하여 수평 면적을 확대한 나노 탄소재로부터 수분 차단력과 강도를 높일 수 있다.
- [0105] 나노 탄소재의 직경은 1 내지 50nm 일 수 있으며, 바람직하게는 1 내지 30nm 일 수 있다. 직경이 50nm가 초과할 경우 방수층에서 고분자와의 복합 입자의 형성 효율이 감소되는 문제가 있고, 나노 탄소재의 길이가 길어지면 서로 간 엉킴으로 인해 균일한 입도를 얻기 어려운 문제가 있다.
- [0106] 바람직한 실시 예로서 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀의 나노 탄소재는 고분자와의 복합체를 형성할 때 분산성을 높이기 위해서 표면 처리할 수 있다.
- [0107] 나노 탄소재의 표면 처리는 산화제 또는 산의 처리 등을 통해 나노 탄소재의 표면에 카르복시기(-COOH), 수산화기(-OH), 또는 에폭시기가 도입될 수 있다.
- [0108] 상기 표면처리를 위한 산은 일반적으로 황산, 염산, 질산 중에서 선택된 무기산 수용액을 사용할 수 있고, 산화제로서는 과산화수소 등을 이용할 수 있다.
- [0110] 또한, 나노 탄소재의 분산성을 향상시키기 위해서 초음파를 이용할 수도 있는데, 산이나 산화제를 통한 표면 처리와 초음파 처리를 병행하여 사용할 수도 있다.
- [0111] 본 발명에서 방수 조성물에 사용되는 나노 탄소재는 고분자 물질과 복합체를 형성하여 인장 강도를 증가시키고, 수분차단 특성을 증가시키며, 장기적으로 내열성을 가지기 때문에 방수 시공 이후에 보수된 교량 콘크리트 구조물의 안정성을 높게 유지시킬 수 있다.
- [0113] 추가로, 본 발명의 다른 실시 예로서 상기 나노 탄소재의 기능을 극대화하기 위하여 방수 조성물의 총 중량 대비 질화붕소(BN)를 0.01 내지 2wt%를 더 포함할 수 있다.
- [0114] 층상 흑연인 질화붕소는 나노 탄소재와 마찬가지로 수분 차단력과 강도를 높이는 기능을 할 수 있다.
- [0115] 질화붕소(BN)는 0.01 내지 2wt%로 추가될 수 있으나, 바람직하게는 나노 탄소재의 함량 대비 5 내지 20%의 수준으로 추가될 수 있다.
- [0116] 본 발명의 방수 조성물은 콘크리트 구조물 표면의 녹 발생을 방지하고 오랫동안 화학적 부식작용으로부터 시공된 콘크리트 구조물 표면을 보호하기 위하여 방청제를 더 포함한다.
- [0117] 방청제는 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0118] 특히, 광명단을 대체하여 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 또는 유효성분이 용해된 혼합용제가 단독으로 또는 혼합하여 사용될 수 있다.
- [0119] 본 발명의 방청제는 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 5~15중량부로 포함될 수 있다.
- [0120] 방청제가 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 5중량부 미만으로 포함될 경우 방수 조성물에서 녹 발생을 예방

하는 기능을 다하지 못할 수 있고, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 15중량부를 초과하여 포함될 경우 방수 조성물의 분산성을 떨어뜨리고 유독성이 증가할 수 있어 시공성에 어려움이 있을 수 있다.

- [0121] 특히, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예로서 방청제는 유효성분이 용해된 혼합용제를 사용할 수 있다.
- [0122] 상기 유효성분 물질은 크게 4그룹으로 분리되어 방청제를 제조할 수 있다.
- [0123] 제1유효성분 그룹은 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 1,4-Benzendicarboxylic acid mixed butyl and 2-ethylhexyl diesters, 자일렌, 이산화티타늄, 에틸벤젠, 및 극소량성분으로 이루어질 수 있다. 이때 상기 제1유효성분 그룹에 포함된 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 석영, 및 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르의 총 중량은 이를 포함하는 방청제의 총 중량의 40~98% 일 수 있다.
- [0124] 제2유효성분 그룹은 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 황산바륨, 자일렌, 에틸벤젠, 아이소프로필 알코올, 뷰틸화 우레아 포름알데하이드 수지, 사이클로헥산메틸아민, 바라젤, 프로필메탄올, 메시톨, 메탄올, 및 극소량성분으로 이루어질 수 있다. 이때 상기 제2유효성분 그룹에 포함된 석영 및 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르의 총 중량은 이를 포함하는 방청제의 총 중량의 40~98%일 수 있다.
- [0125] 제3유효성분 그룹은 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체, 이산화티타늄, 황산바륨, 자일렌, 에틸벤젠, 및 극소량성분으로 이루어질 수 있다. 이때 상기 제3유효성분 그룹에 포함된 석영, 비스페놀 A 다이글리시딜 에테르, 및 비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체의 총 중량은 이를 포함하는 방청제의 총 중량의 40~98%일 수 있다.
- [0126] 제4유효성분 그룹은 석영, 아이소프로필 알코올, 페놀, 뷰틸화 우레아 포름알데하이드 수지, 바라젤, 사이클로헥산메틸아민, 프로필메탄올, 메시톨, 자일렌, 및 극소량성분으로 이루어질 수 있다. 이때 상기 제4유효성분 그룹에 포함된 석영의 총 중량은 이를 포함하는 방청제의 총 중량의 40~98%일 수 있으며, 바람직하게는 55~70% 일 수 있다.
- [0127] 이들 유효성분 각 그룹은 모두 극소량성분의 물질들이 적어도 하나 이상 포함될 수 있는데, 상기 극소량성분 물질은 포름알데히드, 2,5-퓨란다이온, 다이에틸렌트라이아민, 카본블랙, 글리세롤, 칼슘카보네이트, 무수산화철, 프로필렌글라이콜, 오쏘인산, 프로필렌 글라이콜 모노메틸 에테르 아세트산, 및 말레산이다.
- [0128] 본 발명의 방수 조성물에 포함되는 방청제는 4개의 유효성분 그룹을 혼합용제에 용해하여 제조될 수 있는데, 이때 혼합용제는 알코올류, 케톤류, 나프타, 톨루엔 및 물 중 어느 하나 이상의 혼합제체일 수 있다. 이때 상기 혼합용제는 벤질알코올, 톨루엔, 나프타, 이소프로필 알코올, 부틸알코올, 메틸알코올, 메틸에틸케톤이 순차적으로 1:1:1:1:0.1~0.2:0.1~0.2:0.1~0.2의 중량비로 혼합될 수 있으나, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다.
- [0130] 본 발명의 방수 조성물에 포함되는 방청제의 구체적인 성분 물질과 함량의 실시 예는 하기의 표 1 내지 표 4와 같다.

표 1

구분	성분물질명	함유량 (방청제 총량 대비 mw%)
제1방청제	비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체	25~30
	석영	15~20
	비스페놀 A 다이글리시딜 에테르	5~15
	1,4-Benzendicarboxylic acid mixed butyl and 2-ethylhexyl diesters	5~10
	자일렌	1~8
	이산화티타늄	1~6
	에틸벤젠	1~5
	카본블랙, 오쏘인산, 프로필렌 글라이콜 모노메틸 에테르 아세트산 혼합물	0.1~1
	혼합용제(나프타, 메틸 에틸 케톤)	1~3
	기타 물	잔여 함량

표 2

[0132]

구분	성분물질명	함유량 (방청제 총량 대비 mw%)
제2방청제	석영	35~45
	비스페놀 A 다이글리시딜 에테르	5~10
	아이소프로판올	1~5
	뷰틸화 우레아 포름알데하이드 수지	1~5
	바라젤	1~5
	사이클로헥산메틸아민	1~2
	프로필메탄올, 메시톨, 메탄올, 클리세롤, 2,5-퓨란다이온, 에테인디아민 혼합물	0.1~1
	혼합용제(나프타, 톨루엔, 벤질알코올)	1~20
	기타 물	잔여 함량

표 3

[0133]

구분	성분물질명	함유량 (방청제 총량 대비 mw%)
제3방청제	석영	35~45
	비스페놀 A 다이글리시딜 에테르	10~15
	비스페놀 A-비스페놀 A 디글리시딜 에테르 중합체	3~10
	이산화티타늄	1~8
	자일렌	1~5
	황산바륨	1~5
	아이소프로판올	1~5
	카본블랙, 에틸벤젠, 프로필메탄올, 프로필렌 글라이콜, 말레산, 에테인디아민, 삼산화이철 혼합물	0.1~1
	혼합용제(톨루엔, 메틸 에틸 케톤)	1~5
	기타 물	잔여 함량

표 4

[0134]

구분	성분물질명	함유량 (방청제 총량 대비 mw%)
제4방청제	석영	55~63
	황산바륨	1~3
	자일렌	1~3
	아이소프로판올	1~3
	에틸벤젠	1~3
	사이클로헥산메틸아민	1~3
	뷰틸화 우레아 포름알데하이드	1~3
	바라젤	1~3
	프로필메탄올, 이산화규소, 메시톨, 메탄올, 글리세롤 포름알데히드 혼합물	0.1~1
	혼합용제(나프타, 벤질알코올)	1~10
	기타 물	잔여 함량

[0135]

본 발명의 실시 예에서 상기 음이온계 또는 비이온계 분산제는 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 0.5~5중량부로 포함될 수 있는데, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 0.5 중량부 미만인 경우에는 무기물질의 균일한 분산성을 얻기 어렵고, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 5 중량부 초과인 경우에는 과분산으로 재료의 침강현상이 발생할 수 있다.

[0136]

본 발명에서 상기 제1 특성 개선제는 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 0.5~5중량부로 포함될 수 있는데, 저장 안정성 및 작업성 등을 확보하기 위한 것으로, 메틸셀룰로스, 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계

소포제, 이소티아졸린 유도체 등과 같이 방부제, 증점제, 소포제 등을 사용한다.

[0137] 추가로, 상기 제1 특성 개선제는 나노 탄소재가 포함된 방수층의 가공 시 접착력을 향상시키기 위한 에폭시계, 및 우레탄계 접착제 등을 더 포함할 수 있다.

[0138] 상기 제1 특성 개선제는 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 0.5중량부 미만인 경우에는 슬러리에 기포가 발생하여 콘크리트 구조물의 매끈한 표면을 확보하기 어렵고, 상기 아크릴계 폴리머 100중량부 대비 5중량부 초과인 경우에는 모르타르 조성물의 보수 시공에 있어 작업성이 저하된다.

[0139] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 방수 조성물은 이러한 성분물질 이외에도 첨가제, 분산제, 제1 속경화제 등을 추가적으로 더 포함하여 제조될 수 있다.

[0140] 특히, 제1 속경화제는 아크릴계 폴리머 100중량부를 기준으로 5~10중량부가 더 포함될 수 있는데, 칼슘 설포 알루미네이트(calcium sulfo-aluminate, CSA), 석고, 산화칼슘(CaO), 황산칼슘(CaSO₄) 및 칼슘알루미네이트(calcium aluminate) 수화물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 물질일 수 있다.

[0142] 이하, 본 발명을 실시 예에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0143] <실시 예 1>

[0144] 방수 조성물은, 아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄(TiO₂)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필터; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 2:2:1 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제; 로 이루어지며, 상기 단면복구 조성물의 경우, 포틀랜드시멘트, 제2 속경화제, 다공질제, 실리카충전제, 폴리머수지, 유동화제, 방수제, 항균제, 섬유, 제2 특성개선제로 이루어진 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 사용한다.

[0145] 이와 같이 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한 모르타르에 대하여, 부착강도, 압축강도, 물흡수계수, 습기투과 저항성, 염화물이온 침투저항성 시험을 하였으며, 그 결과는 [표 5]에 나타내었다.

표 5

시험항목	단위	재령(일)	물성값(본 발명)	물성값(종래제품)
부착강도	kgf/cm ²	3	15	10
		7	20	12
		28	23	13
압축강도	kgf/cm ²	3	314	264
		7	393	291
		28	489	386
물흡수계수	kg/(m ² h ^{0.5})		0.12	0.41
습기투과 저항성	m		0.21	1.30
염화물이온 침투저항성	Coulombs		125	270
동결융해저항성	%	90 cycle	92	85

[0148] <실시 예 2>

[0149] 방수 조성물은, 아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄(TiO₂)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필터; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 3:2:1 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제; 로 이루어지며, 상기 단면복구 조성물의 경우,

포틀랜드시멘트, 제2 속경화제, 다공질제, 실리카충전제, 폴리머수지, 유동화제, 방수제, 항균제, 섬유, 제2 특성개선제로 이루어진 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 사용한다.

[0150] 이와 같이 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한 모르타르에 대하여, 부착강도, 압축강도, 물흡수계수, 습기투과 저항성, 염화물이온 침투저항성 시험을 하였으며, 그 결과는 [표 6]에 나타내었다.

[0151] (단, 방수 조성물은 상기 아크릴계 폴리머 100중량부를 기준으로 칼슘 설편 알루미늄에이트(calcium sulfoaluminate, CSA), 석고, 산화칼슘(CaO), 황산칼슘(CaSO₄) 및 칼슘알루미늄에이트(calcium aluminate) 수화물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 제1 속경화제 5중량부; 를 더 포함한다)

표 6

시험항목	단위	재령(일)	물성값(본 발명)	물성값(종래제품)
부착강도	kgf/cm ²	3	15	10
		7	20	12
		28	23	13
압축강도	kgf/cm ²	3	314	264
		7	391	291
		28	486	386
물흡수계수	kg/(m ² h ^{0.5})		0.15	0.41
습기투과 저항성	m		0.13	1.30
염화물이온 침투저항성	Coulombs		252	270
동결융해저항성	%	90 cycle	95	85

[0154] <실시 예 3>

[0155] 방수 조성물은, 아크릴계 폴리머; 미립 점토 광물; 우드 펠릿, 탄산칼슘(CaCO₃), 및 이산화티탄(TiO₂)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 초미립 필러; 탄소나노플레이트, 판상형 그래파이트, 그래핀으로 이루어진 군 중에서 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 탄소나노플레이트, 상기 판상형 그래파이트, 및 상기 그래핀이 2:1:0.5 중량비로 혼합되는 나노 탄소재; 알루미늄페이스트, 광명단, 징크 크로메이트, 염기성 크롬산염, 산화아연, 인산칼슘, 및 유효성분이 용해된 혼합용제로 이루어진 군 중에서 하나 이상을 포함하는 방청제; 음이온계 또는 비이온계 분산제; 및 에틸셀룰로스, 폴리아크릴레이트, 실리콘계 소포제, 이소티아졸린 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 제1 특성 개선제; 로 이루어지며, 상기 단면복구 조성물의 경우, 포틀랜드시멘트, 제2 속경화제, 다공질제, 실리카충전제, 폴리머수지, 유동화제, 방수제, 항균제, 섬유, 제2 특성개선제로 이루어진 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 사용한다.

[0156] 이와 같이 방수 조성물과 단면복구 조성물을 포함한 모르타르에 대하여, 부착강도, 압축강도, 물흡수계수, 습기투과 저항성, 염화물이온 침투저항성 시험을 하였으며, 그 결과는 [표 7]에 나타내었다.

[0157] (단, 방수 조성물은 상기 아크릴계 폴리머 100중량부를 기준으로 칼슘 설편 알루미늄에이트(calcium sulfoaluminate, CSA), 석고, 산화칼슘(CaO), 황산칼슘(CaSO₄) 및 칼슘알루미늄에이트(calcium aluminate) 수화물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상의 제1 속경화제 10중량부; 를 더 포함한다)

표 7

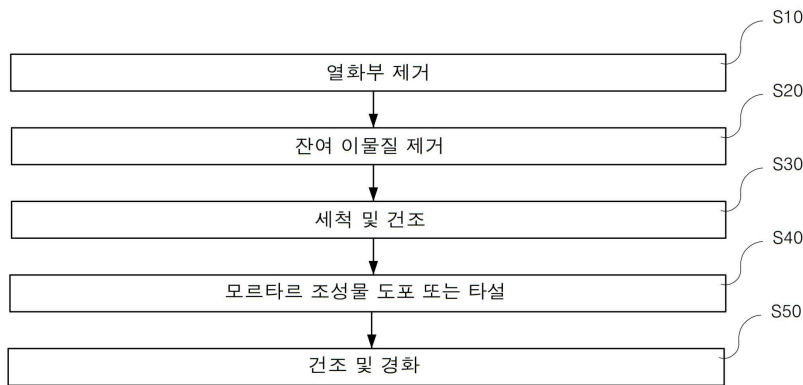
시험항목	단위	재령(일)	물성값(본 발명)	물성값(종래제품)
부착강도	kgf/cm ²	3	15	10
		7	20	12
		28	23	13
압축강도	kgf/cm ²	3	319	264
		7	398	291
		28	489	386
물흡수계수	kg/(m ² h ^{0.5})		0.05	0.41
습기투과 저항성	m		0.12	1.30

염화물이온 침투저항성	Coulombs		127	270
동결융해저항성	%	90 cycle	98	85

- [0160] 상기에서와 같이, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 종래 제품에 비해 물리적 물성값인 압축 강도 및 부착강도가 우수하고, 특히 내구성과 관련이 깊은 물흡수 계수, 습기투과 저항성, 염화물이온 침투 저항성, 동결융해 저항성 시험에 있어서 매우 우수한 효과가 있음을 알 수 있다.
- [0162] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0163] 첫째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 방수성 및 항균성을 구비하고 있어, 이산화탄소, 메탄가스 및 각종 균류나 곰팡이류의 생성을 억제 방지하여, 토목 및 건축 구조물의 수명을 연장시키는 효과가 있다.
- [0164] 둘째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 기존 콘크리트와 같은 무기계 성질을 가지고 있어 습윤 양생시 기존 콘크리트 구조물과 부착성이 우수하며, 이를 통해 구조적 안정성을 향상시키고, 콘크리트 구조물의 하중을 견고하게 지탱할 수 있다.
- [0165] 셋째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 지진 등의 외력 발생시, 수평방향에 대한 인장력 확보가 우수하여 내진보강으로도 활용될 수 있으며, 힘 응력을 많이 받는 교량, 터널, 슬래브 하부 등의 토목, 건축 구조물의 보수부위에 적용되어 내하력이 떨어진 콘크리트 구조물의 내하력을 향상시키고, 이를 통해 콘크리트 구조물의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0166] 넷째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물은 터널, 교량, 건축 구조물의 보 등과 일체화됨으로써, 토목, 건축 구조물에 대한 보수, 내진 보강부위의 부착성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0167] 다섯째, 본 발명에 따른 방수성이 강화된 모르타르 조성물을 이용한 중성화, 염해, 화학적 부식을 입은 구조물 보수공법은 기능적으로 간편해져서 시공의 시간과 비용을 획기적으로 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 보수 보강 부위의 구조적 내구성이 향상되는 효과가 있다.

도면

도면1



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 속경화제는 CaO 또는 Ca(OH)₂와 반응을 하여 에트링자이트(ettringite) 수화물을 생성시키는 칼슘설포알루미늄네이트 화합물 또는 석고이고,

상기 다공질체는 제올라이트 또는 천매암 또는 규조토이며, 상기 실리카충전재는 6호 입도의 규사 40~60wt%, 5호 입도의 규사를 60~40wt%로 이루어지고,

상기 폴리머수지는 아크릴계, EVA 계, 폴리비닐알콜계, 메틸메타크릴레이트계, 비닐아세테이트계, SBR 계 중에서 선택된 하나를 사용하며,

상기 유동화제는 멜라민계, 나프탈렌계, 카르복실계 유동화제 중, 1 또는 2개를 복합적으로 사용하고,

상기 섬유는 폴리프로필렌계, 아크릴계, 아크릴아미드계, 셀룰로스계, 폴리비닐알콜계, 스틸계의 섬유 중 선택된 하나의 섬유인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 단면복구 조성물의 경우, 상기 제2 속경화제는 CaO 또는 Ca(OH)₂와 반응을 하여 에트링자이트(ettringite) 수화물을 생성시키는 칼슘설포알루미늄네이트 화합물 또는 석고이고,

상기 다공질체는 제올라이트 또는 천매암 또는 규조토이며, 상기 실리카충전재는 6호 입도의 규사 40~60wt%, 5호 입도의 규사를 60~40wt%로 이루어지고,

상기 폴리머수지는 아크릴계, EVA 계, 폴리비닐알콜계, 메틸메타크릴레이트계, 비닐아세테이트계, SBR 계 중에서 선택된 하나를 사용하며,

상기 유동화제는 멜라민계, 나프탈렌계, 카르복실계 유동화제 중, 1 또는 2개를 복합적으로 사용하고,

상기 섬유는 폴리프로필렌계, 아크릴계, 아크릴아미드계, 셀룰로스계, 폴리비닐알콜계, 스틸계의 섬유 중 선택된 하나의 섬유인 것을 특징으로 하는, 방수성이 강화된 모르타르 조성물.