



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월09일
(11) 등록번호 10-1886424
(24) 등록일자 2018년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B28B 23/02 (2006.01) B28B 11/04 (2006.01)
B28B 11/24 (2006.01) C04B 41/49 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B28B 23/02 (2013.01)
B28B 11/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0144702

(22) 출원일자 2017년11월01일

심사청구일자 2017년11월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP06136878 A*

KR101729475 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

한양대학교 에리카산학협력단

경기도 안산시 상록구 한양대학로 55

(주)제이엔티아이엔씨

경기도 화성시 비봉면 현대기아로830번길 9

(72) 발명자

김윤용

대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교

노재호

경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 406-604

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김동진

전체 청구항 수 : 총 5 항

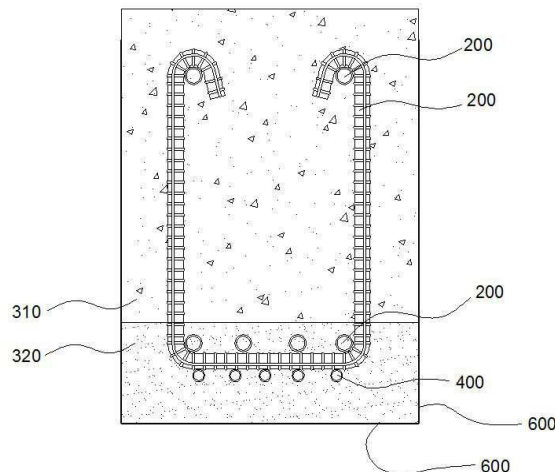
심사관 : 김란

(54) 발명의 명칭 콘크리트구조물 제조방법 및 콘크리트 구조물

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물 인장부위에 고인성콘크리트를 부분적으로 성형하며, 콘크리트 구조물 외부를 코팅하는 것을 목적으로 한다. 구체적인 해결수단으로서, 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 외형틀(100)을 형성하는 거푸집 제작단계(S100);, 상기 외형틀 내부에 철근(200)을 배근하는 배근단계(S200);, 상기 배근단계 후, 외형틀 내부에 콘크리트를 타설하는 타설단계(S300);, 상기 타설단계 후, 외형틀 제거하는 탈형단계(S400);의 시공 절차로 이루어지며, 상기 타설단계는 외형틀 내부 전체에 제1콘크리트(310)를 타설하는 제1타설단계(S310);, 상기 제1타설단계 후, 제1콘크리트 일부를 제거하는 치핑단계(S320);, 상기 치핑단계 후, 제2콘크리트(320)를 타설하는 제2타설단계(S330);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B28B 11/245 (2013.01)

C04B 41/4966 (2013.01)

(72) 발명자

이한승

경기도 안산시 상록구 감골로 83 사동 신우아파트
601동 1501호

현정환

세종특별자치시 다솜1로 140, 106동 2101호

박명주

경기도 화성시 동탄반석로 156 하이패리온 102동
903호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1A5A1037548

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업 -> 선도연구센터지원사업 -> 이공분야(S/ERC)

연구과제명 건설구조물 내구성혁신 연구센터

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교(ERICA)산학협력단

연구기간 2015.08.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

콘크리트 구조물 제조방법에 있어서,
 외형틀(100)을 형성하는 거푸집 제작단계(S100);,
 상기 외형틀 내부에 철근(200)을 배근하는 배근단계(S200);,
 상기 배근단계 후, 외형틀 내부에 콘크리트를 타설하는 타설단계(S300);,
 상기 타설단계 후, 외형틀 제거하는 탈형단계(S400);,
 상기 타설단계는 외형틀 내부 전체에 제1콘크리트(310)를 타설하는 제1타설단계(S310);,
 상기 제1타설단계 후, 제1콘크리트 일부를 제거하는 치핑단계(S320);,
 상기 치핑단계 후, 제2콘크리트(320)를 타설하는 제2타설단계(S330);,
 상기 제2콘크리트는 섬유보강 시멘트복합체가 수용되는 것;,
 상기 제2콘크리트는 변형경화형 시멘트복합체로 형성되는 것;를 포함하는 콘크리트구조물 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 타설단계 후, 콘크리트를 양생하는 양생단계(S500);를 포함하는 콘크리트구조물 제조방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
 상기 양생단계 후, 상기 제1 콘크리트(310) 및 제2콘크리트(320)의 표면에 코팅재(600)를 도포하는 코팅단계(S600);를 포함하는 콘크리트구조물 제조방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
 상기 코팅재는 폴리디메틸실록산(PDMS : Polydimethylsiloxane)으로 형성되는 것을 포함하는 콘크리트구조물 제조방법.

청구항 6

상기 청구항 1, 청구항 3, 청구항 4 또는 청구항 5 중 선택된 어느 하나의 방법으로 제조되는 콘크리트구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물 인장부위에 고인성콘크리트를 부분적으로 성형하며, 콘크리트 구조물 외부를 코팅하는 것에 대한 것이다.

배경 기술

[0003] 특허발명 001은 그라우트재를 이용한 심층혼합공법에 대한 발명으로서, 굴착장비를 설계심도까지 지중에 관입하는 관입단계와, 굴착장비를 다시 인발하는 인발단계와, 관입단계 또는 인발단계 중 적어도 하나의 단계에서 시멘트와 혼화재를 포함하는 그라우트재를 주입하여 굴착된 지반의 토양과 혼합하는 믹싱단계 및 믹싱단계에서 주입 및 혼합된 그라우트재가 경화되는 양생단계를 구비하며, 그라우트재는, 스타이렌 디비닐 벤젠 기반 킬레이트 수지로 티오살리실산이 도입된 스타이렌 디비닐벤젠 가교 공중합체, 디티존이 도입된 스타이렌 디비닐벤젠 공중합체, 카테콜이 도입된 스타이렌 디비닐벤젠 공중합체, 2-나프톨-3,6-설폰산이 도입된 스타이렌 디비닐 벤젠 공중합체 및 키토산을 가교하여 비드형상으로 제조한 킬레이트 수지인 디에틸렌트리아민, 카르복시메틸기가 도입된 질소배위 키토산킬레이트 수지, 디티오카르보닐기, 디티오카바민산이 도입된 키토산 킬레이트 수지 중 하나 또는 2 이상을 혼합하여 형성된 가소제를 더 포함한다.

[0004] 특허발명 002는 발수성 향상용 조성물에 대한 발명으로서, 플루오르기 및 카르보다이미드기를 가지는 수분산 폴리(우레탄-아크릴) 수지를 포함하는 기재의 발수성 또는 방수성 향상용 조성물을 제시하고 있다. 구체적으로 폴리에틸렌 100 중량부에 대하여 2 내지 8 중량부의 디메틸올 프로피온산 및 20 내지 60 중량부의 디이소시아네이트계 화합물을 반응시켜 말단에 NCO기를 가지는 프리폴리머를 제조하는 프리폴리머 제조 단계; 제조한 프리폴리머 100 중량부에 대하여 5 내지 15 중량부의 과플루오르알킬알코올을 가하여 프리폴리머 일측 말단의 NCO기에 플루오르기를 결합시키는 플루오르기 결합 단계; 제조한 프리폴리머 100 중량부에 대하여 0.001 내지 0.5 중량부의 촉매를 가하여 프리폴리머 타측 말단에 카르보다이미드기를 결합시키는 카르보다이미드기 결합 단계; 양 말단에 각각 플루오르기와 카르보다이미드기가 결합된 프리폴리머에 pH 7 내지 10이 될 때까지 아민 중화제를 가하여 디메틸올 프로피온산 유래의 카르복실기를 중화시켜 프리폴리머를 제조하는 단계; 제조한 폴리우레탄에 물 150 내지 350 중량부를 가하는 수분산 폴리우레탄 제조 단계; 수분산 폴리우레탄 100 중량부에 대하여 10 내지 35 중량부의 알킬메타크릴레이트, 알킬아크릴레이트 및 스티렌 중 하나 이상을 가하여 폴리우레탄에 아크릴레이트를 그래프팅(grafting)시키는 수분산 폴리(우레탄-아크릴) 수지 제조 단계를 포함하는 기재의 발수성 또는 방수성 향상용 조성물 제조 방법에 대하여 제시하고 있다.

[0005] 특허발명 003은 에폭시 프라이머를 이용한 유황 콘크리트 시공 방법에 대한 발명으로서, 콘크리트 시공 시 습윤면에도 적용이 가능한 에폭시 프라이머를 이용한 유황 콘크리트 시공 방법을 제시한다. 구체적으로 유황 콘크리트 시공 방법은, 기존 콘크리트 구조물이나 건축물의 표면에 에폭시 프라이머를 도포하는 단계, 도포된 에폭시 프라이머를 건조하는 단계, 에폭시 프라이머가 도포된 표면에 유황 콘크리트를 타설하는 단계, 타설이 이루어진 유황 콘크리트를 경화하는 단계를 포함한다.

[0006] 특허발명 004는 콘크리트 보호용 시멘트계 탄성코팅제에 대한 발명으로서, 콘크리트 보호용 탄성코팅제 및 이를 이용한 콘크리트 보호용 코팅방법과 콘크리트 상면의 코팅구조에 관한것으로서, 본 발명에 따른 콘크리트 보호용 탄성코팅제는 메타크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 메타크릴산 중 하나 이상 선택된 것 50~52 중량부; 에틸아크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥사아크릴레이트 중 하나 이상 선택된 것 40~45 중량부; 일반 메틸올아크릴레이트, 글리시릴메타크릴레이트 중 하나 이상 선택된 것 2~5 중량부; 정제수 150~300 중량부; 및 소포제 및 유동화제 1~2 중량부; 를 포함하여 이루어지는 액상 폴리머와, 시멘트 30~40 중량부; 규사 35~45 중량부; 및 탄산칼슘, 규산칼슘, 이산화티탄 및 탈크 중 하나 이상 선택된 것 5~15 중량부; 를 포함하여 이루어지는 시멘트계 결합재를 1 대 1의 중량비로 혼합하여 제조된 것을 제시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-1051968 B1 (등록일자 2011년07월20일)

(특허문헌 0002) KR 10-1515922 B1 (등록일자 2015년04월22일)

(특허문헌 0003) KR 10-2017-0082283 A (공개일자 2017년07월14일)

(특허문헌 0004) KR 10-2005-0105947 A (공개일자 2005년11월08일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 콘크리트 구조물 인장부위에 고인성콘크리트를 부분적으로 성형하며, 콘크리트 구조물 외부를 코팅하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 외형틀(100)을 형성하는 거푸집 제작단계(S100);, 상기 외형틀 내부에 철근(200)을 배근하는 배근단계(S200);, 상기 배근단계 후, 외형틀 내부에 콘크리트를 타설하는 타설단계(S300);, 상기 타설단계 후, 외형틀 제거하는 탈형단계(S400);의 시계열적 단계로 이루어진다.

[0012] 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 앞서서 제시한 거푸집 제작단계, 배근단계, 타설단계, 탈형단계에 있어서, 상기 타설단계는 외형틀 내부 전체에 제1콘크리트(310)를 타설하는 제1타설단계(S310);, 상기 제1타설단계 후, 제1콘크리트 일부를 제거하는 치핑단계(S320);, 상기 치핑단계 후, 제2콘크리트(320)를 타설하는 제2타설단계(S330);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.

[0013] 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 앞서서 제시한 거푸집 제작단계, 배근단계, 타설단계, 탈형단계에 있어서, 상기 타설단계 후, 콘크리트를 양생하는 양생단계(S500);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.

[0014] 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 앞서서 제시한 거푸집 제작단계, 배근단계, 타설단계, 탈형단계에 있어서, 상기 양생단계 후, 제1 콘크리트 표면 및/또는 제2콘크리트 표면에 코팅재(600)가 도포되는 코팅단계(S600);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.

[0015] 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 앞서서 제시한 거푸집 제작단계, 배근단계, 타설단계, 탈형단계, 양생단계, 코팅단계에 있어서, 상기 코팅단계의 코팅재는 폴리디메틸실록산(PDMS : Polydimethylsiloxane)으로 형성되는 것을 포함한다.

[0016] 본 발명의 콘크리트구조물은 앞서서 제시한 제조방법으로 제조되는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 콘크리트 구조물 인장부위에 고인성콘크리트를 부분적으로 성형하며, 콘크리트 구조물 외부를 코팅하는 것을 목적으로 한다. 본 발명은 콘크리트 종류를 2종으로 구분하며, 인장하중이 작용되는 부위에 변형경화형 시멘트 복합체를 타설하므로 인장하중에 대한 저항성을 향상시킬 수 있다. 본 발명은 성형된 콘크리트 일부분을 치핑하며, 노출된 철근에 고장력 철근을 보강하므로 제2콘크리트 타설에 따른 구조물 분리가 발생되지 않는다. 본 발명의 제2콘크리트는 내부에 섬유보강재를 사용하므로 인장성능이 향상되는 효과가 있으며, 균열폭 제어를 통해 크랙의 확장을 방지할 수 있는 효과가 있다. 본 발명의 콘크리트 구조물은 폴리디메틸실록산으로 코팅되므로 외부환경에 대한 저항성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명 제1콘크리트타설 및 제2콘크리트타설로 형성된 구조물의 단면도.
 도 2는 본 발명 제1콘크리트타설 및 제2콘크리트 타설로 형성된 구조물의 제작도.
 도 3은 본 발명 고인성 콘크리트구조물 제조방법 순서도.
 도 4는 본 발명 콘크리트구조물 부분보수에 따른 제조방법 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상

세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다.

- [0022] (실시예 1-1) 본 발명의 콘크리트 구조물 제조방법에 있어서, 외형틀(100)을 형성하는 거푸집 제작단계(S100);, 상기 외형틀 내부에 철근(200)을 배근하는 배근단계(S200);, 상기 배근단계 후, 외형틀 내부에 콘크리트를 타설하는 타설단계(S300);, 상기 타설단계 후, 외형틀 제거하는 탈형단계(S400);를 포함하는 실계열적 단계로 이루어진다.
- [0023] 콘크리트 구조물은 시멘트, 물, 골재의 혼합물이 거푸집 내부에서 고형화 되어 구조물을 형성한다. 이러한 과정은 거푸집제작단계, 배근단계, 타설단계, 탈형단계 절차로 이루어진다. 다른 실시예로서 상기 타설단계 및 양생단계는 숏크리트 단계로 치환될 수 있다.
- [0025] (실시예 2-1) 본 발명의 콘크리트 구조물 제조방법은 실시예 1-1에 있어서, 상기 타설단계는 외형틀 내부 전체에 제1콘크리트(310)를 타설하는 제1타설단계(S310);, 상기 제1타설단계 후, 제1콘크리트 일부를 제거하는 치핑단계(S320);, 상기 치핑단계 후, 제2콘크리트(320)를 타설하는 제2타설단계(S330);를 포함하는 실계열적 단계로 이루어진다.
- [0026] 콘크리트 구조물은 인장강도가 취약하다. 또한 인장크랙 발생 부위는 콘크리트박리, 철근부식 등으로 파손의 원인이 된다. 이를 개선하기 위해, 인장하중을 받는 부위는 고인성 콘크리트로 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 제2타설단계에 사용되는 제2콘크리트는 강재(steel)와 유사한 변형경화(strain-hardening) 성능을 발현하여 최대 인장강도 시점에서의 변형률을 극대화할 수 있는 변형경화형 시멘트 복합체(Strain-Hardening Cementitious Composite, SHCC)를 사용한다. 이는 콘크리트 구조물의 수명을 연장시키거나 보수 · 보강 주기를 감소시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0027] 실시예 2-1은 일반적인 콘크리트 구조물에 고인성콘크리트를 형성하는 공정을 제시한다. 제1콘크리트는 일반적인 콘크리트로 제조되며, 제1콘크리트의 일부를 치핑하여 부분제거한 후, SHCC를 추가적으로 타설한다. 다설 실시예로서, 상기 제1타설단계는 외형틀 내부 일부에만 제1콘크리트를 타설하는 제1타설단계; , 상기 제1타설단계 후, 외형틀 잔류공간에 제2콘크리트(SHCC)를 추가 공급하는 제2타설단계를 포함한다.
- [0028] (실시예 2-2) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-1에 있어서, 상기 치핑단계 후, 기존철근에 고장력철근(400)을 설치하는 보강단계(S340);를 포함한다.
- [0029] 제1콘크리트 및 제2콘크리트는 결합되어 하나의 구조물을 이룬다. 이를 위해 제1콘크리트 타설 후 치핑하여 제1콘크리트의 일부를 제거하여 철근을 노출시킨 후 제2콘크리트를 타설한다. 즉 제2콘크리트는 노출된 철근에 의해 결합력이 향상된다. 제2콘크리트 결합력 향상을 위해 노출된 철근에 고장력철근을 추가로 장착한 후 제2콘크리트를 타설한다. 다른 실시예로서, 제1콘크리트 타설 후 또는 치핑단계 후 앵커 등을 설치하여 제2콘크리트의 결합력을 향상시킨다.
- [0030] (실시예 2-3) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-1에 있어서, 상기 제2타설단계 중, 제2콘크리트에 섬유보강재(500);가 수용하는 것을 포함한다.
- [0031] 섬유보강 시멘트복합체(Fiber-Reinforced Cement Composite, FRCC)는 초기균열 이후 다수의 미세한 균열을 폭넓게 분산시킴으로써 높은 인장응력 하에서도 2~5%의 변형특성을 보이는 등 우수한 성능을 발현한다. 따라서 제2콘크리트에 섬유를 혼입하여 인장성능을 향상시킨다.
- [0032] (실시예 2-4) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-3에 있어서, 상기 섬유보강재는 강섬유, 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유, 폴리프로필렌섬유, 폴리비닐알콜계섬유, 폴리아미섬유, 폴리아크릴로 섬유, 폴리에스테르섬유 및 셀룰로즈계 중 선택된 어느 하나를 포함한다.
- [0033] 폴리비닐알콜계섬유(PVA)는 경제성, 시공성 및 다양성이 우수하며, 비중이 작아 경량화가 가능하며, 시멘트 친화성이 우수하여 배합 시 분산이 용이하며 알칼리에 대한 저항성이 높아 내구성에 유리하다.
- [0034] (실시예 2-5) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-3에 있어서, 상기 섬유보강재는 폴리비닐알콜계섬유 및 재생PET섬유를 혼합하여 형성되는 것을 포함한다.
- [0035] (실시예 2-6) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-3에 있어서, 상기 제2콘크리트는 플라이애시, 고로슬래그 분말, 바텀애시, 재생PET섬유, 순환골재 중 선택된 어느 하나 또는 2개 이상이 혼합되는 것을 포함한다.
- [0036] 플라이애시는 석탄 화력발전소 공정에서 발생되며, 잔골재 대체재로 모르타르 또는 콘크리트에 혼합되어 사용된

다. 플라이애시가 혼입된 모르타르 또는 콘크리트는 역학적 특성 및 수화열 등 온도특성 뿐만 아니라, 탄산 및 황산에 대한 저항성, 동결융해 및 중성화에 따른 내구성 향상을 나타낸다. 플라이애시 및 고로슬래그 분말이 구형분말 형태이므로 매트릭스에 첨가되면, 유동성을 향상시켜 SHCC의 섬유 분산성 증진에 큰 효과를 얻을 수 있다.

- [0037] 순환골재는 건설폐기물에서 발생하는 폐콘크리트를 일정한 크기로 파쇄한 후, 잔골재로 사용한다. 이는 폐기물 재활용 효과를 얻을 수 있다.
- [0038] (실시예 2-7) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-6에 있어서, 상기 고로슬래그 분말은 전체체적의 20% 내지 25%이며, 상기 플라이애시는 전체체적의 20% 내지 25%를 포함한다.
- [0039] 고로슬래그 미분말과 플라이애시의 혼입비율은 시멘트 페이스트(W/B=35%)에 대한 레올로지 실험을 통해 최적 혼입비율을 얻을 수 있었으며, 레올로지 실험은 Brookfield 사의 DVII-Pro를 사용하였다. 실험결과 고로슬래그 미분말과 플라이애시 둘 다 20%정도를 대체할 경우, 레올로지 특성이 가장 우수하였으며, 이는 고로슬래그 미분말과 플라이애시를 25% 첨가한 것과 동일한 W/B를 가진다. 따라서, 고로슬래그 미분말과 플라이애시의 혼입비율을 각각 20% 내지 25%로 형성하는 것이 바람직하며, 이는 임계적 의미를 가진다.
- [0040] (실시예 2-8) 본 발명의 콘크리트구조물 제조방법은 실시예 2-3에 있어서, 상기 제2콘크리트는 플라이애시, PVA 섬유, PET섬유 및 순환잔골재 혼합으로 형성되는 것을 포함한다.
- [0041] 규사를 순환잔골재로 치환한 경우, 치환율에 따라 압축강도 및 탄성계수가 증가된다. 시멘트 대신 플라이애시를 사용하는 경우, 플라이애시의 초기강도발현지연 효과에 의해 압축강도가 다소 저하하는 경향을 보이나, 휨거동 및 인장거동에서 최대응력 및 변형 능력이 개선된다. 특히 PET 섬유와 동시에 치환한 경우, 효과의 현저함이 제시되며, 섬유의 부착인발과괴를 유도할 수 있다. 최적배합비는 플라이애시를 20% 이하, 순환잔골재를 50% 이하, PET 섬유를 플라이애시와 함께 치환 시 20% 이하로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0043] (실시예 3-1) 본 발명의 콘크리트 구조물 제조방법은 실시예 1-1에 있어서, 상기 타설단계 후, 콘크리트를 양생하는 양생단계(S500);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.
- [0044] 상기 양생단계는 타설된 콘크리트 일면에 습기를 포함하는 양생포를 덮어 콘크리트가 습윤상태로 보양되는 습윤 양생단계를 포함한다.
- [0046] (실시예 4-1) 본 발명의 콘크리트 구조물 제조방법은 실시예 3-1에 있어서, 상기 양생단계 후, 제1 콘크리트 표면 및/또는 제2콘크리트 표면에 코팅재(600)가 도포되는 코팅단계(S600);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.
- [0048] (실시예 5-1) 본 발명의 콘크리트 구조물 제조방법은 실시예 4-1에 있어서, 상기 코팅재는 폴리디메틸실록산(PDMS : Polydimethylsiloxane)으로 형성되는 것을 포함한다.
- [0049] (실시예 5-2) 본 발명의 PDMS(Polydimethylsiloxane) 코팅재의 제조방법은 폴리우레탄 프리폴리머(Prepolymer)를 확보하는 과정, 폴리우레탄 Seed 합성과정, PDMS 생성과정의 절차로 이루어진다.
- [0050] 세부적으로, 폴리우레탄 프리폴리머(Prepolymer)를 확보하는 과정은 폴리우레탄 Prepolymer를 합성하기 위하여 2,000mL 사구 플라스크에 질소가스를 주입하면서 교반을 병행하여 각 Poly(1,4-butanediol adipate) glycol, Poly ethylene glycol 분자량 200, 400, 600 을 60℃에 용해 한 후, 디이소시아네이트인 Isophorone diisocyanate (IPDI) 및 Methylene dihenyl diisocyanate (MDI) 와 고형성분의 0.05%의 함량인 dibutyltin dilaurate를 투입하여 온도를 서서히 상승시키며 85℃에서 1시간동안 부가반응에 의한 합성을 하는 프리폴리머 합성단계(S1001);, 폴리우레탄 표면에 반응성을 부가하기 위해 카르복실기를 함유하고 있는 친수성그룹인 dimethylol propionic acid를 첨가하여 90℃를 유지하며 2시간 동안 반응시키는 반응성 부가단계(S1002);, 상기 반응성 부가단계에서, 반응물의 NCO 함량은 dibutylamine 역적정법으로 측정하며 잔류 NCO 함량이 이론 목표치에 도달하였는지 확인하는 확인단계(S1003);, 이후 반응온도를 50℃이하로 냉각 후 몰수로 계산된 중화제인 triethylamine을 첨가하여 30분 동안 교반하며 중화시키는 중화단계(S1004);를 포함하는 시계열적 단계로 이루어진다.
- [0051] 폴리우레탄 Seed 합성과정은 앞서 제조된 폴리우레탄 Prepolymer를 이용해 표면에 카르복실기를 함유하고 있는 폴리우레탄 Seed 중합하는 중합단계(S2001);, 입도의 사이즈는 Sodium laureth sulfate (SLS) 유화제 0.2% 및 교반속도를 일정하게 하는 입도사이즈 조절단계(S2002);, 반응온도를 50℃로하고 600rpm으로 교반하면서 DDW에 용해된 ethylene diamine을 일정한 속도로 떨어뜨리며 사슬연장을 2시간동안 실시하여 수분산 폴리우레탄 seed

를 합성하는 합성단계(S2003);의 시계열적 단계로 이루어진다.

[0052] PDMS 생성과정은 앞에서 제시한 폴리우레탄 Seed를 1,000ml 반응기에 준비하는 단계(S3001); 다른 반응기에 테트라에틸오르소실리케이트(Tetraethyl-ortho-silicate, TEOS) 224g, 물 108g 과 에탄올 276g을 혼합하는 혼합 단계(S3002);, 상기 혼합단계 후, 염산을 첨가하여 pH 2 조건에서 교반하여 TEOS를 가수분해하는 단계(S3003);, 상기 제조된 TEOS 가수분해 생성물 40g 과 폴리우레탄 prepolymer 100g 을 혼합한 후, 중량평균분자량 550 인 폴리디메틸실록산 (PDMS) 2g을 추가로 첨가하고, 암모늄하이드록사이드를 첨가하는 첨가단계(S3004);, 상기 첨가단계 후, pH11로 조절하여 1시간 정도 반응을 진행시키는 반응단계(S3005);, 상기 반응단계 후, 상온에서 3시간 동안 추가 반응시키는 추가반응단계(S3006);의 시계열적 절차로 이루어진다.

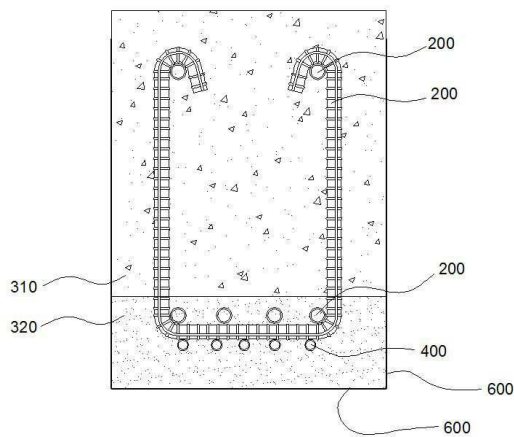
[0053] (실시예 6-1) 본 발명의 콘크리트 구조물은 앞서서 제시된 실시예의 방법으로 제조되는 것을 포함한다.

부호의 설명

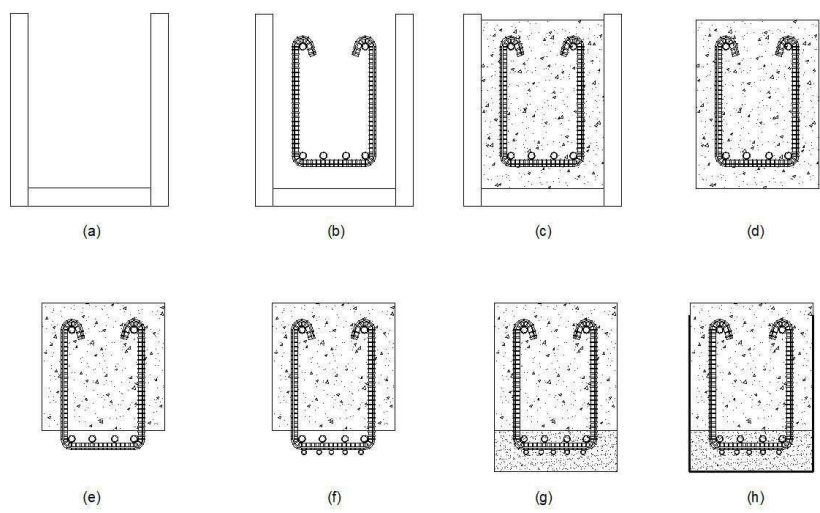
- [0055]
- 100 : 외형틀
 - 200 : 철근
 - 310 : 제1콘크리트
 - 320 : 제2콘크리트
 - 400 : 고장력철근
 - 500 : 섬유보강재
 - 600 : 코팅재

도면

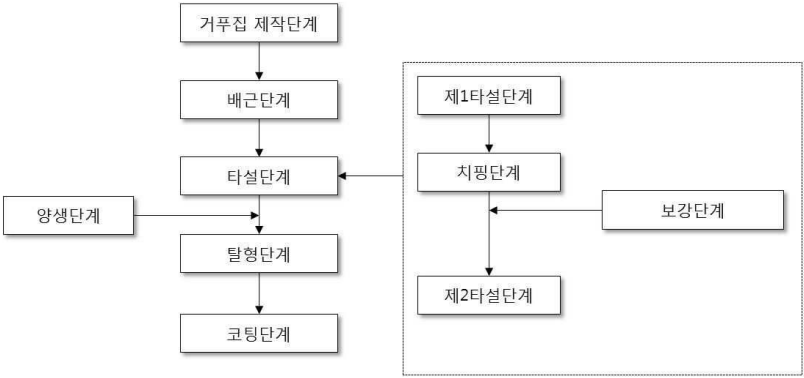
도면1



도면2



도면3



도면4

