

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0126668
(43) 공개일자 2024년08월21일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04C 3/293 (2006.01) C04B 20/10 (2006.01)
C04B 7/24 (2006.01) E04C 3/36 (2014.01)
C04B 103/00 (2006.01)(52) CPC특허분류
E04C 3/293 (2013.01)
C04B 20/1051 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0019434

(22) 출원일자 2023년02월14일

심사청구일자 2023년02월14일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)

(72) 발명자

허중완

인천광역시 연수구 송도문화로28번길 28 송도글로벌캠퍼스푸르지오 110동 2202호

위인택

전라남도 장흥군 장흥읍 행원 4길 36

(74) 대리인

수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

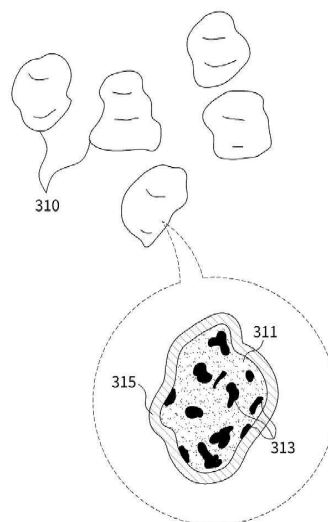
(54) 발명의 명칭 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법

(57) 요약

본 발명은 잔골재에 PCM을 함침하고, 잔골재를 줄 겔 코팅 하여, PCM의 유출을 방지하여 변형이 없는 CFT(Concrete Filled Tube)를 제공하고, 외부와 연결되는 철근을 통해 휨강도를 상승시키고 열전도율을 높인 CFT를 제공하는 것이다.

또한 본 발명은 서로 마주보는 두 쌍의 플레이트가 서로 수직하여 형성된 금속관, 금속관의 내측에 형성되는 PCM 콘크리트, 금속관의 내측에 돌출되어 금속관의 길이방향을 따라 형성되는 복수의 전단판 및 금속관을 관통하여 형성되는 복수의 철근강재를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C04B 7/24 (2013.01)

E04C 3/36 (2013.01)

C04B 2103/0071 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1055001016
과제번호	RS-2022-00154935
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	시멘트원료(석회석)대체순환자원확대기술개발(R&D)
연구과제명	비탄산염 원료 활용 석회석 5wt.% 이상 대체 저열시멘트 제조 및 활용기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국건설생활환경시험연구원
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

단면이 사각형상으로 형성되는 금속관;

상기 금속관의 내측에 형성되는 PCM콘크리트;

상기 금속관의 내측에 돌출되어 상기 금속관의 길이방향을 따라 형성되는 복수의 전단판; 및

상기 금속관을 관통하여 형성되는 복수의 철근강재를 포함하는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 PCM콘크리트는, 잔골재를 포함하고,

상기 잔골재는,

상변화물질이 함침된 후, 외부에 졸 겔 공법으로 코팅되는 코팅층이 형성되어 상기 상변화물질의 유출을 방지하는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 잔골재는,

상변화물질을 함침하기 위해, 상기 잔골재가 섭씨 105도의 항온 건조기에서 24시간 건조되는 단계;

상기 잔골재에 진공함침기를 이용하여 4시간 동안 함침하는 단계;

상기 잔골재의 표면에 묻은 상기 상변화물질을 제거하는 단계; 및

상기 잔골재를 코팅하는 단계를 포함하여 제작되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 잔골재는,

에틸실리케이트와 에탄올을 1:4의 몰비로 60도의 항온수조에서 10분간 혼화하여 혼합물을 제작하는 단계;

상기 혼합물에 증류수를 상기 에틸실리케이트와 8:1의 몰비로 추가하여 80도의 항온수조에서 20분간 혼합하는 단계

상기 혼합물에 염산을 첨가하여, 5분간 혼화하는 단계;

상기 혼합물의 겔화를 단축하기 위해 암모니아수를 첨가하는 단계;

상기 상변화물질이 함침된 상기 잔골재를 상기 혼합물에 첨가하여 80도의 항온기에서 건조하는 단계; 및

건조된 상기 혼합물을 잘게 부쇄 상변화물질이 함침된 잔골재를 획득하는 단계를 포함하여 상기 코팅층이 형성

되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 PCM콘크리트는, 시멘트 원료를 포함하고,

상기 시멘트 원료는,

페콘크리트가 미분말화되어 생산되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전단판은,

일단이 상기 금속관의 일면을 형성하는 플레이트와 접하고, 수직으로 연장되어 수직부가 형성되고, 상기 수직부의 타단과 접하며, 기 설정된 각도로 연장되는 사선부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 전단판은 각 플레이트가 이루는 모서리측으로 치우치는 위치에 설치되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 전단판은 상기 사선부의 말단이 상기 금속관의 중앙을 향하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 철근강재는,

양단이 마주보는 한 쌍의 상기 플레이트를 관통하고, 상기 양단에 상기 플레이트의 외면에 접하는 지지부재가 구비되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 지지부재는,

복수의 표면돌출부가 형성되어, 상기 PCM콘크리트의 내측 심부와 외부 대기 사이의 열교환을 촉진시키는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 철근강재는,

수평방향으로 설치되는 다수의 수평강재 및 수직방향으로 설치되는 수직강재를 포함하고,

인접한 상기 수직강재의 사이에 상기 수평강재가 설치되는 것을 특징으로 하는 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상변화물질이 함침된 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관에 관한 것으로, 더 상세하게는 상변화물질이 함침된 잔골재를 통해 온도조절이 가능한 콘크리트 충전 강관을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 PCM(상변화물질)은 상변화 과정에서 열을 발생시키거나, 열을 저장하는 것이 가능하다. 이와 같이, PCM을 사용한 건설자재는 축열성 및 방열성이 뛰어나기 때문에 사용자의 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

[0004] 또한, PCM이 포함된 건설자재가 사용된 건물의 경우, 쾌적한 온도를 유지하기 용이하여, 냉방 및 난방을 위한 에너지를 절감할 수 있다.

[0005] 하지만, PCM을 건설자재에 사용하기 위해서, PCM을 시멘트와 단순히 섞게 되면, 온도에 따라 PCM이 상변화되며 부피가 변하게 되고 이에 따라, 시멘트가 팽창 및 수축을 반복하여 안정성이 떨어지는 문제가 있다.

[0006] 또한, PCM이 포함된 건설자재는 외부 환경에 노출되기 쉽지만, 규모가 크고 외부에 형성된 PCM이 상변화하는 동안, 열전도가 어렵기 때문에 온도 변화에 즉각 대응하지 못하는 문제가 있다.

[0007] 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 대한민국 등록특허 제10-2375424호에서 경량골재에 PCM을 충전하고, 이중 코팅부를 통해 경량골재를 보호하여, PCM이 유출되는 것을 방지하는 기술 개시되어 있으나, 이중 코팅은 기술적으로 형상을 일정하게 형성하기 어렵고 구조가 복잡한 문제가 있다.

[0008] 또한, 대한민국 등록특허 제10-2375429호에서, PCM이 사용된 콘크리트구조물에 관한 기술이 개시되어 있으나, 콘크리트구조물 내의 열전도율을 향상시킬 수 있는 기술은 개시되어 있지 않은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로, 잔골재에 PCM을 함침하고, 잔골재를 졸 겔 코팅 하여, PCM의 유출을 방지하여 변형이 없는 CFT(Concrete Filled Tube)를 제공하고, 외부와 연결되는 철근을 통해 휨강도를 상승시키고 열전도율을 높인 CFT를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 단면이 사각형상으로 형성되는 금속관, 상기 금속관의 내측에 형성되는 PCM콘크리트, 상기 금속관의 내측에 돌출되어 상기 금속관의 길이방향을 따라 형성되는 복수의 전단판 및 상기 금속관을 관통하여 형성되는 복수의 철근강재를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 PCM콘크리트는, 잔골재를 포함하고, 상기 잔골재는, 상변화물질이 함침된 후, 외부에 졸 겔 공법으

로 코팅되는 코팅층이 형성되어 상기 상변화물질의 유출을 방지할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 잔골재는, 상변화물질을 함침하기 위해, 상기 잔골재가 섭씨 105도의 항온 건조기에서 24시간 건조되는 단계, 상기 잔골재에 진공함침기를 이용하여 4시간 동안 함침하는 단계, 상기 잔골재의 표면에 묻은 상기 상변화물질을 제거하는 단계 및 상기 잔골재를 코팅하는 단계를 포함하여 제작될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 잔골재는, 에틸실리케이트와 에탄올을 1:4의 몰비로 60도의 항온수조에서 10분간 혼화하여 혼합물을 제작하는 단계, 상기 혼합물에 증류수를 상기 에틸실리케이트와 8:1의 몰비로 추가하여 80도의 항온수조에서 20분간 혼화하는 단계, 상기 혼합물에 염산을 첨가하여, 5분간 혼화하는 단계, 상기 혼합물의 겔화를 단축하기 위해 암모니아수를 첨가하는 단계, 상기 상변화물질이 함침된 상기 잔골재를 상기 혼합물에 첨가하여 80도의 항온기에서 건조하는 단계 및 건조된 상기 혼합물을 잘게 부쇄 상변화물질이 함침된 잔골재를 획득하는 단계를 포함하여 상기 코팅층이 형성될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 PCM콘크리트는, 시멘트 원료를 포함하고, 상기 시멘트 원료는, 페콘크리트가 미분말화되어 생산될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 전단판은, 일단이 상기 금속관의 일면을 형성하는 플레이트와 접하고, 수직으로 연장되어 수직부가 형성되고, 상기 수직부의 타단과 접하며, 기 설정된 각도로 연장되는 사선부를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 전단판은 각 플레이트가 이루는 모서리측으로 치우치는 위치에 설치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 전단판은 상기 사선부의 말단이 상기 금속관의 중앙을 향하도록 형성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 철근강재는, 양단이 마주보는 한 쌍의 상기 플레이트를 관통하고, 상기 양단에 상기 플레이트의 외면에 접하는 지지부재가 구비될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 지지부재는, 복수의 표면돌출부가 형성되어, 상기 PCM콘크리트의 내측 심부와 외부 대기 사이의 열교환을 촉진시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 철근강재는, 수평방향으로 설치되는 다수의 수평강재 및 수직방향으로 설치되는 수직강재를 포함하고, 인접한 상기 수직강재의 사이에 상기 수평강재가 설치될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 철근강재와 전단판이 형성될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 졸겔 공법으로 코팅되어 안정성이 향상될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 석회석을 대신하여 에쉬 및 스래그에서 획득된 비탄산염 원료를 통해 이산화탄소를 최소화할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 전단판을 통해 전단강도를 강화할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 철근강재를 통해 인장력에 대한 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 철근강재를 통해 콘크리트 충전 강관의 심부의 온도를 빠르게 변화시킬 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 진공함침기술을 통해 빠르게 잔골재에 상변화물질을 함침할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질 함침 잔골재가 사용된 콘크리트 충전 강관 및 콘크리트 제작방법은 잔골재에 졸겔 코팅함으로 잔골재 내에 함침된 상변화물질이 잔골재 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔골재의 확대도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질이 함침된 잔골재의 제작 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질이 함침된 잔골재의 코팅방법의 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFT의 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFT의 정면도 및 측면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 금속관의 내부도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 지지부재의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0036] 그러나, 본 발명은 이하에 개시되는 실시 예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0037] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 잔골재의 확대도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, PCM콘크리트(300)에 포함된 잔골재(311)는 활성탄과 같은 다공성 골재를 사용할 수 있다. 또한, 상변화물질은 잔골재(311)의 공극 내에 함침되어 사용될 수 있다.
- [0040] 상기 잔골재(311)에 상변화물질을 함침하기 위해서, 24시간 동안 105도의 오븐에서 말리는 과정이 있을 수 있다. 그 후, 진공함침기를 이용하여 상변화물질을 골재 안에 4시간 동안 함침을 수행할 수 있다. 함침이 완료된 후 잔골재(311)의 외부에 묻은 상변화물질을 제거하고, 잔골재(311)의 외부로 상변화물질이 유실되는 것을 방지하기 위해, 졸 겔 코팅을 통한 코팅층(315)을 형성할 수 있다.
- [0041] 졸 겔 코팅을 통한 상기 코팅층(315)은 유기실리콘의 하나인 에틸 실리케이트와 에탄올을 몰비 1:4로 섞고, 증류수를 추가하여, 80도의 항온수조에서 20분간 섞을 수 있다. 이후 가수분해 속도를 향상 시키기위해 염산을 첨가하고, 겔화를 촉진시키기 위해, 암모니아수를 추가할 수 있다.
- [0042] 그 후, 상변화물질이 함침된 잔골재(311)를 넣고, 겔 형태가 될 때까지 용액을 저은 후 항온기에서 상기 용액을 말려준 뒤 잘게 부수는 과정을 통해 상변화물질이 함침된 잔골재(311)를 얻을 수 있다.
- [0043] 이와 같은 과정을 통해, 상기 잔골재(311)의 외측에는 코팅층(315)이 형성될 수 있고, 상기 잔골재(311)의 내측에 상변화물질(313)이 함침되어 저장될 수 있다. 이와 같은 구조를 통해, 상기 상변화물질(313)이 온도에 따라 상변화 과정에서 부피가 변화하는 과정에서 PCM콘크리트(300)의 내측에 압력이 발생하여 PCM콘크리트(300)가 부서지는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질이 함침된 잔골재의 제작 순서도이다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 잔골재(311)에 상변화물질(313)을 함침하기 위해, 상기 잔골재(311)를 섭씨 105도의 항온건조기에서 24시간 동안 건조하는 단계(S100)가 수행될 수 있다. 이를 통해, 수분을 제거하여 상기 잔골재(311)의 빈공간에 상변화물질이 용이하게 함침될 수 있다.
- [0046] 상기 잔골재(311)는 진공함침기에서 4시간 동안 함침되는 단계(S110)가 수행될 수 있다. 이를 통해, 진공상태에서 상기 잔골재(311)에 상기 상변화물질(313)이 함침되도록 하여, 함침 속도가 매우 빠를 수 있다.
- [0047] 상기 잔골재(311)의 표면에 묻은 상변화물질(313)을 제거하는 단계(S120)를 수행할 수 있고, 상기 잔골재(311)

를 줄 겔 코팅하는 단계(S130)를 통해 상기 잔골재(311)의 외측으로 상기 상변화물질(313)이 유출되는 것을 방지하고, 상기 상변화물질(313)이 유출된 상태에서 상변화가 이뤄져, 부피가 변화되어 PCM콘크리트(300)를 파괴하는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상변화물질이 함침된 잔골재의 코팅방법의 순서도이다.

[0049] 도 3을 참조하면, 잔골재(311)를 코팅하기 위한 줄 겔 코팅은, 에틸실리카와 에탄올을 몰비 1:4로 60도의 항온수조에서 10분간 혼화하여 혼합물을 제작하는 단계(S131)를 포함하고, 상기 혼합물에 증류수를 상기 혼합물에 첨가된 에틸실리카에이트와 8:1의 몰비로 80도의 항온수조에서 20분간 혼합하는 단계(S132)를 수행할 수 있다. 이를 통해, 줄 겔 코팅을 위한 혼합물을 생성할 수 있다.

[0050] 또한, 가수분해속도와 혼화성을 향상시키기 위해, 상기 혼합물에 염산을 첨가하여 상기 혼합물과 5분간 혼합하여 Ph를 3~4로 변경하는 단계(S133)를 포함할 수 있고, 상기 혼합물에 암모니아수를 첨가하여 Ph를 7~8로 변경하는 단계(S134)를 포함할 수 있다. 이를 통해, 상기 혼합물의 겔화시간을 단축할 수 있다.

[0051] 또한, 상기 혼합물에 상변화물질(313)이 함침된 잔골재(311)를 첨가하고, 상기 혼합물이 겔화 될 때까지 상기 혼합물을 저울 수 있고, 상기 혼합물을 80도의 항온기에서 건조하는 단계(S135)를 포함할 수 있다.

[0052] 이를 통해, 상기 혼합물은 상변화물질(313)이 함침된 잔골재(311)가 포함된 고체가 될 수 있으며, 상기 상변화물질(313)이 상기 잔골재(311)의 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

[0053] 또한, 건조된 상기 혼합물을 잘게 부수는 단계(S136)를 수행할 수 있다. 이를 통해, 건조된 상기 혼합물에서 사용자가 필요한 크기의 잔골재(311)를 제작할 수 있다.

[0054] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFT의 사시도이다.

[0055] 도 4를 참조하면, 본 발명의 CFT(Concrete Filled Tube)는 제1플레이트(111) 상기 제1플레이트(111)와 대응하여 마주보는 제2플레이트(113) 상기 제1플레이트(111)와 상기 제2플레이트(113)의 일측 단부에 수직하여 접하는 제3플레이트(115) 또한, 제3플레이트(115)와 대응하여 마주보며, 상기 제1플레이트(111) 및 상기 제2플레이트(113)의 타측 단부에 접하는 제4플레이트(117)가 형성될 수 있다.

[0056] 두 쌍의 플레이트(110)가 수직으로 형성되어 사각형 단면을 가지는 강관을 형성할 수 있다. 이를 통해, 금속관(100)이 형성되고, 상기 금속관(100)의 내측으로 PCM콘크리트(300)가 충전될 수 있다.

[0057] 상기 PCM콘크리트(300)는 시멘트(330) 및 잔골재(311)로 이루어질 수 있으며, 상기 잔골재(311)에는 상변화물질(Phase Change Material)이 함침되고, 후술할 코팅층(315)에 의해 함침된 상변화물질(313)이 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

[0058] 또한, 상기 시멘트(330)는 석회석을 통해 얻어진 탄산염이 함유된 석회질을 사용하지 않고, 에쉬 및 슬래그 등에서 얻은 비탄산염 원료를 사용할 수 있고, 폐콘크리트를 미분화하여 미분말을 생산할 수 있고, 폐콘크리트 미분말을 원료로 사용하여 시멘트를 생산할 수 있다.

[0059] 이를 통해, 이산화탄소 배출이 최소화된 상변화물질(313)을 포함한 콘크리트를 제작하는 것이 가능하다.

[0060] 상기 금속관(100)의 내측에는 전단판(130)이 형성될 수 있으며, 상기 전단판(130)은 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 연장되어 설치될 수 있다. 또한, 상기 전단판(130)은 상기 플레이트(110) 마다 복수개가 설치될 수 있고, 이를 통해, 상기 CFT의 전단강도를 향상시킬 수 있다.

[0061] 상기 금속관(100)의 외측에는 지지부재(170)가 형성될 수 있으며, 마주보는 한 쌍의 상기 플레이트에 서로 대응되게 형성될 수 있다.

[0062] 상기 지지부재(170)는 상기 플레이트(110)에 접하여 상기 금속관(100)외측에 형성될 수 있고, 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 복수개가 형성될 수 있다.

[0063] 상기 제1플레이트(111)와 상기 제2플레이트(113)에 접하여 형성되는 상기 지지부재(170)는 서로 대응될 수 있고, 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 일정하게 이격되어 설치될 수 있다. 또한, 상기 제3플레이트(115)와 상기 제4플레이트(117)에 접하여 지지부재(170)가 형성될 수 있다.

[0064] 상기 제3플레이트(115)와 상기 제4플레이트(117)에 형성된 상기 지지부재(170)는 서로 대응하여 형성될 수 있고, 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 일정하게 이격되어 형성될 수 있다.

- [0065] 상기 제1플레이트(111)와 제2플레이트(113)에 형성된 지지부재(170)와 상기 제3플레이트(115)와 상기 제4플레이트(117)에 형성된 지지부재(170)는 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 서로 번갈아가며 형성될 수 있다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 CFT의 정면도 및 측면도이다.
- [0067] 도 5를 참조하면, 금속관(100)의 내측에 전단판(130)이 형성될 수 있고, 상기 전단판(130)은 플레이트(110)에 복수개가 형성될 수 있다.
- [0068] 상기 플레이트(110)의 중심부에서 양방으로 기 설정된 거리만큼 이격되어 두개의 상기 전단판(130)이 형성될 수 있고, 상기 전단판(130)은 상기 금속관(100)에서 발생하는 전단력을 완화할 수 있다.
- [0069] 상기 전단판(130)은 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 연속하여 형성될 수 있고, 상기 전단판(130)은 상기 플레이트(110)와 수직하여, 상기 금속관(100)의 내측으로 형성되는 수직부(131)가 형성될 수 있다.
- [0070] 상기 수직부(131)는 일측이 상기 플레이트(110)와 접하며, 타측은 사선부(133)와 접한다. 상기 사선부(133)는 상기 수직부(131)의 단부에서 기 설정된 각도로 연장되어 형성된다.
- [0071] 이를 통해, 상기 전단판(130)의 길이를 더 확보할 수 있고, 상기 금속관(100)의 길이방향으로 가해지는 전단력을 복수의 상기 전단판(130)에 형성된 상기 사선부(133)의 각도에 따라 전단력이 복수의 상기 전단판(130)으로 분산되어 상기 CFT(1)의 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 상기 금속관(100)의 외측에 형성되어 마주보는 지지부재(170)를 연결하는 철근강재(150)가 설치될 수 있다. 상기 철근강재(150)는, 제1플레이트(111)와 제2플레이트(113)를 관통하여 형성된 수평강재(151) 및 제3플레이트(115)와 제4플레이트(117)를 관통하여 형성된 수직강재(153)가 형성될 수 있다.
- [0073] 상기 철근강재(150)가 설치될 때, 상기 철근강재(150)를 일 측에 형성된 상기 지지부재(170)에 고정하고, 상기 철근강재(150)를 잡아당겨 타 측에 형성된 상기 지지부재(170)에 고정할 수 있다.
- [0074] 이를 통해, 상기 철근강재(150)는 응력을 가지게 되어, 상기 금속관(100) 내부에 주입되는 PCM콘크리트(300)의 인장력을 보완할 수 있어, 상기 PCM콘크리트(300)의 강도를 개선할 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 수평강재(151)와 수직강재(153)가 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 순차적으로 반복되어 형성될 수 있다. 이를 통해, 수평방향 및 수직방향으로 응력을 가할 수 있어 상기 PCM콘크리트(300)의 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0076] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 금속관의 내부도이다.
- [0077] 도 6을 참조하면, 금속관(100) 내에 형성된 전단판(130) 및 철근강재(150)의 배치를 확인할 수 있다. 상기 전단판(130)은 상기 금속관(100)의 길이방향을 따라 연장될 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 전단판(130)의 사이로 상기 철근강재(150)가 형성될 수 있고, 수직방향으로 형성된 수직강재(153)와 수평방향으로 형성된 수평강재(151)가 번갈아가며 순차적으로 반복될 수 있다.
- [0079] 이를 통해, 상기 금속관(100) 내에 형성된 PCM콘크리트(300)의 강도를 향상시킬 수 있다.
- [0080] 또한, 상기 금속관(100)의 외측에 형성된 지지부재(170)에 상기 철근강재(150)는 견고하게 설치될 수 있고, 상기 철근강재(150)는 상기 플레이트(110)와 상기 PCM콘크리트(300)를 관통하여 설치될 수 있다.
- [0081] 상기 철근강재(150)와 상기 지지부재(170) 사이에서 매우 활발하게 열전도가 일어날 수 있으며, 상기 철근강재(150)는 응력을 통해 상기 PCM콘크리트(300)의 강도를 향상시키고, 상기 PCM콘크리트(300)의 내부의 온도와 상기 지지부재(170)가 형성된 상기 금속관(100) 외측의 대기온도 간의 온도교환이 용이하게 발생할 수 있다.
- [0082] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 지지부재의 확대도이다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 지지부재(170)의 외측에는 표면돌출부(171)가 형성되어, 상기 지지부재(170)의 면적을 증가시킬 수 있다. 이를 통해, 상기 지지부재(170)와 외부대기 사이의 온도교환이 더 빠르게 이루어질 수 있다.
- [0084] 또한, 상기 지지부재(170)에 설치된 철근강재(150)와 상기 지지부재(170)의 사이에서 열전도가 활발하게 이루어질 수 있으며, 상기 철근강재(150)는 PCM콘크리트(300)의 내부의 온도를 더 빠르게 변화시킬 수 있다.
- [0085] 이를 통해, 후술할 PCM콘크리트(300)의 잔골재(311)에 함침된 상변화물질의 상변화를 촉진시킬 수 있다.
- [0086] 상기 지지부재(170)에 접하는 플레이트(110)와 상기 지지부재(170) 간에 열전도가 이루어질 수 있다. 이를

통해, 상기 플레이트(110)와 외부대기 사이의 온도교환이 더 빠르게 발생할 수 있다.

[0087] 또한, 상기 플레이트(110)에 연결된 전단판(130)으로 열전도가 발생할 수 있고, 이를 통해, 상기 PCM콘크리트(300)의 내측으로 외부대기의 온도가 전달될 수 있어, 상기 PCM콘크리트(300)의 내부에 포함된 상변이물질의 상변화를 촉진시킬 수 있다.

[0088] 이상의 본 발명은 도면에 도시된 실시 예(들)를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형이 이루어질 수 있으며, 상기 설명된 실시예(들)의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해여야 할 것이다.

부호의 설명

[0090]

1: CFT

100: 금속관 110: 플레이트

111: 제1플레이트 113: 제2플레이트

115: 제3플레이트 117: 제4플레이트

130: 전단판 131: 수직부

133: 사선부 150: 철근강재

151: 수평강재 153: 수직강재

170: 지지부재 171: 표면돌출부

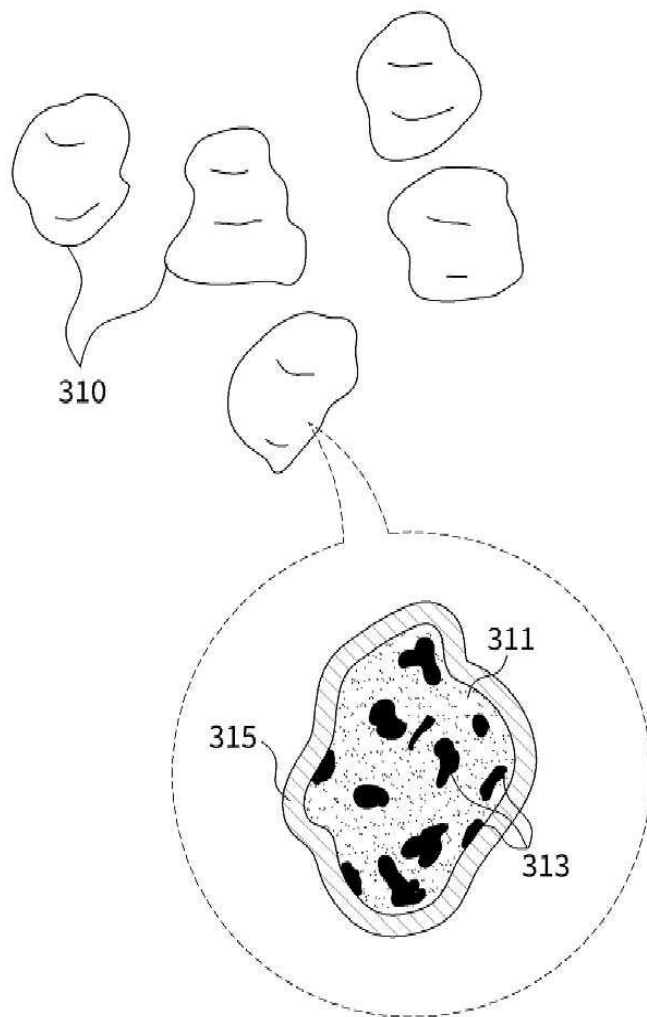
300: PCM콘크리트 310: PCM캡슐

311: 잔골재 313: 상변화물질

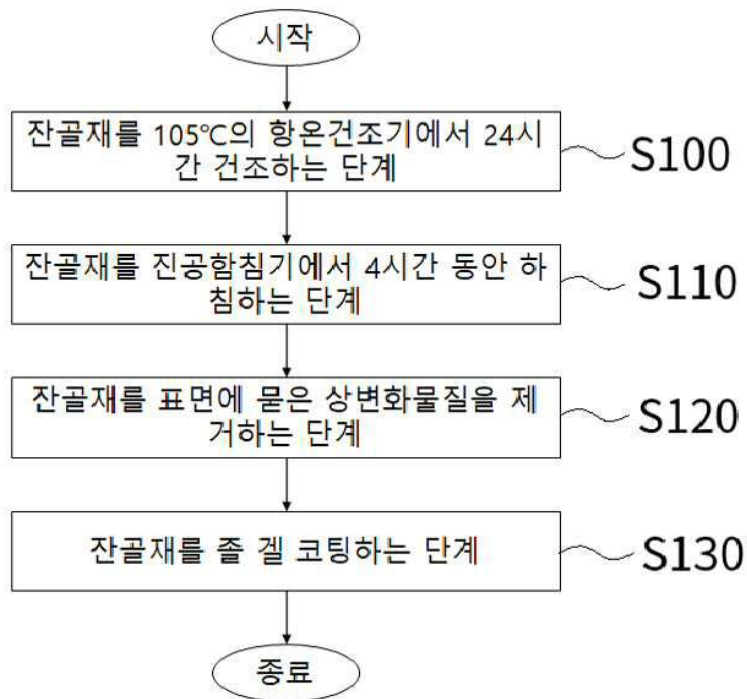
315: 코팅층 330: 시멘트

도면

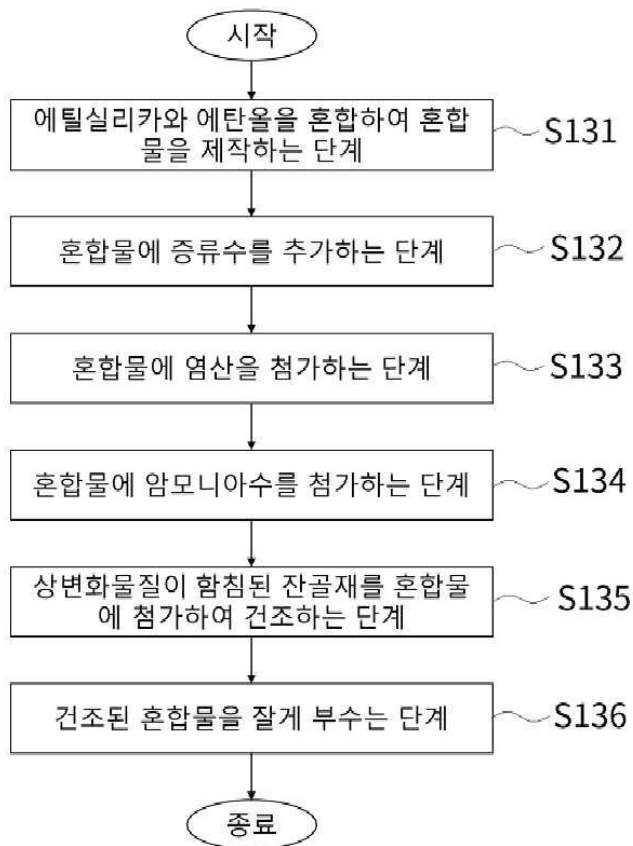
도면1



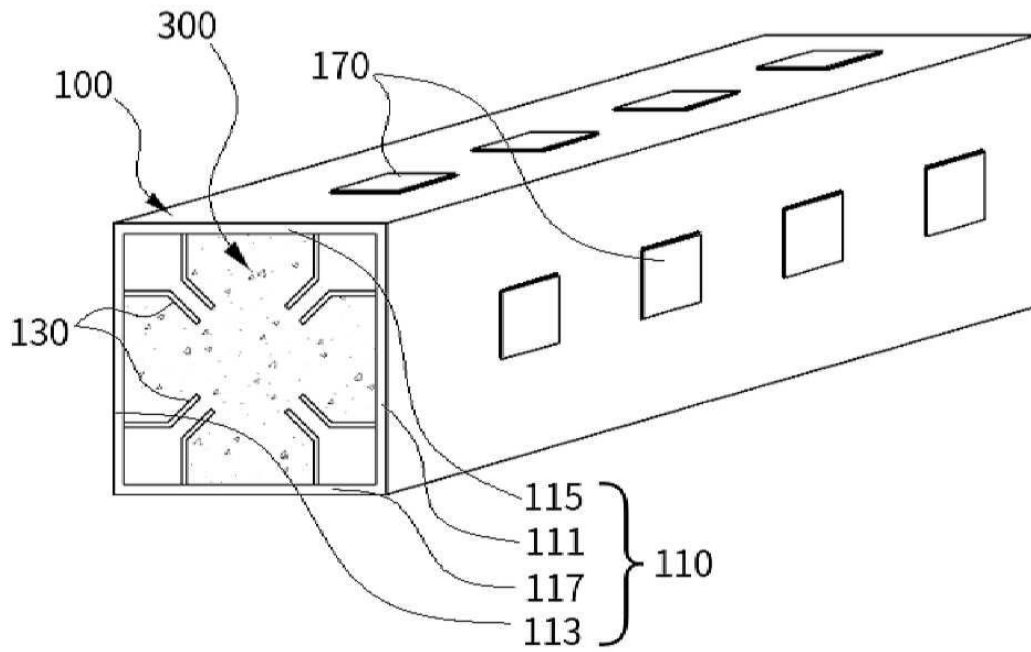
도면2



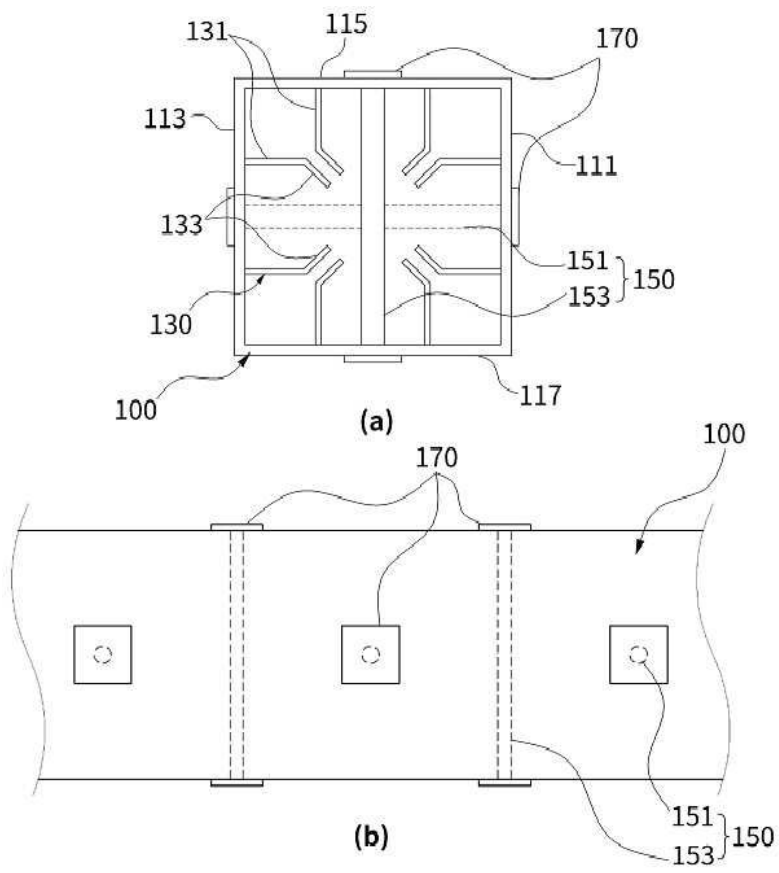
도면3



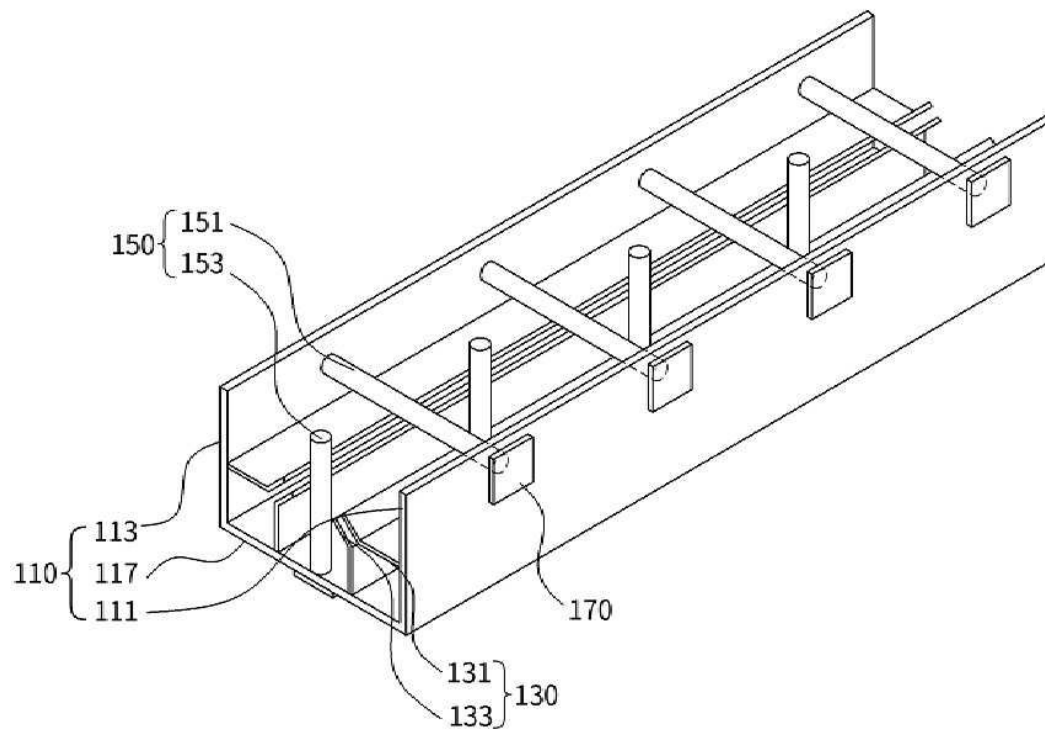
도면4



도면5



도면6



도면7

