



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0061943
(43) 공개일자 2024년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E04H 9/00 (2023.01) C08L 75/02 (2006.01)
E04B 1/04 (2006.01) E04B 1/61 (2006.01)
E04C 2/04 (2017.01) E04C 2/40 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E04H 9/00 (2023.01)
C08L 75/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0143857

(22) 출원일자 2022년11월01일

심사청구일자 2022년11월01일

(71) 출원인

지에스건설 주식회사

서울특별시 종로구 종로 33 (청진동)

(72) 발명자

염광수

경기도 용인시 수지구 신봉2로 72 (신봉동, 신봉
마을자이2차아파트) 222동 1803호

최진혁

서울특별시 광진구 구의강변로 102 (현대13차 폴
라트리움) 1605호

(74) 대리인

송세근

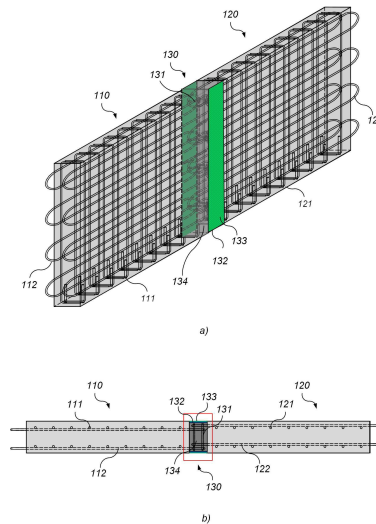
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 거푸집 대체 고인성 폴리에테아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법

(57) 요약

제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에서, 겹침 철근의 일체화와 급속시공을 위하여 2개의 ㄱ형 수평연결 철근을 노출된 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 수평철근에 삽입한 후 고정 체결함으로써, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이에 고인성/고인장과 연성능력을 가진 연결부를 형성하여 연결부의 구조 성능을 확보할 수 있으며, 또한, 균열 등으로 인한 내구성 저하를 방지하고 지진 발생 및 열차 충돌시 연결부의 연성 거동을 확보하기 위해서 와이어메쉬, FRP 그리드 등의 격자형 보강재와 급속경화 고인성 폴리에테아를 뿔칠하여 대용 거푸집으로 활용할 수 있는 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법이 제공된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

E04B 1/04 (2013.01)
E04B 1/61 (2013.01)
E04C 2/044 (2013.01)
E04C 2/40 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615011975
과제번호	21TDPP-C163289-01
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	열차 탈선/침범사고 피해 최소화 및 위험도 저감기술 개발
연구과제명	충돌저항콘크리트를 이용한 침범방호시설 설계 및 제작
기 여 율	1/1
과제수행기관명	지에스건설(주)
연구기간	2021.04.01 ~ 2025.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1 수직 주철근(111) 및 제1 수평철근(112)이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작되는 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110);

제2 수직 주철근(121) 및 제2 수평철근(122)이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작되는 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120); 및

상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110) 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120)을 이음 연결하도록 격자형 보강재(132)와 거푸집 대체가 가능한 급속경화 폴리우레아(133)를 이용하여 대용 거푸집을 형성하고, 현장에서 모르타르(134)를 주입하여 형성되는 연결부(130)를 포함하되, 상기 연결부(130)는,

상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110)의 제1 수평철근(112)과 상기 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120)의 제2 수평철근(122)이 겹쳐진 부분에 삽입되어 고정 체결되는 수평연결 철근(131);

격자 형태로 형성되고, 상기 연결부(130) 전후면에 각각 설치되는 격자형 보강재(132);

상기 격자형 보강재(132) 전면에 뿔칠되어 대용 거푸집으로 활용되는 폴리우레아(133); 및 상기 격자형 보강재(132) 전면에 폴리우레아(133)를 뿔칠하여 형성된 대용 거푸집 내에 주입되어 경화되는 모르타르(134);를 포함하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)는, 겹침 철근의 연속화를 위해서 200~300mm의 폭을 갖고, 각각 연결부 폭의 2/3 정도까지 노출되어 겹쳐진 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 상기 수평 연결철근(131)을 ㄱ형 또는 ㄷ형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근(131)을 각각 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 고정 체결하는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 격자형 보강재(132)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정되는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 격자형 보강재(132)는 와이어메쉬 또는 FRP 그리드인 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 폴리우레아(133)는 거푸집 대용과 고인성 보안을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 폴리우레아는 상온에서 1분 이내에 초속경화되고, 상기 폴리우레아의 적절한 도포 두께가 확인되면, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)가 수직방향으로 주입되는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널.

청구항 7

- a) 제1 및 제2 수직 주철근(111, 121)과 제1 및 제2 수평철근(112, 122)이 각각 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)을 프리캐스트 제작하여 현장으로 반입하는 단계;
- b) 현장에서 상호 연결하기 위한 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)을 현장에 각각 배치하는 단계;
- c) 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)에 수평연결 철근(131)을 배치 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 조립 연결하는 단계;
- d) 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130) 전후면에 격자형 보강재(132)를 각각 설치하는 단계;
- e) 상기 격자형 보강재(132) 전면에 폴리우레아(133)를 뿜칠하여 대용 거푸집으로 활용하는 단계; 및
- f) 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)를 현장 주입 및 경화시켜, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 시공을 완료하는 단계;를 포함하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 c) 단계에서, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)는, 겹침 철근의 연속화를 위해서 200~300mm의 폭을 갖고, 각각 연결부 폭의 2/3 정도까지 노출되어 겹쳐진 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 상기 수평 연결철근(131)을 ㄱ형 또는 ㄷ형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근(131)을 각각 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 고정 체결하는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 d) 단계에서, 상기 격자형 보강재(132)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정되는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 격자형 보강재(132)는 와이어메쉬 또는 FRP 그리드인 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하며,

상기 e) 단계의 폴리우레아(133)는 거푸집 대용과 고인성 보안을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하며,

상기 폴리우레아는 상온에서 1분 이내에 초속경화되고, 상기 폴리우레아의 적절한 도포 두께가 확인되면, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)가 수직방향으로 주입되는 것을 특징으로 하는 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결부에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 프리캐스트 콘크리트(Precast Concrete) 패널(PC Panel) 간의 이음 연결시, 거푸집 대체가 가능한 급속경화 고인성 폴리우레아와 와이어메쉬 또는 FRP 그리드 등의 격자형 보강재를 이용하여 현장에서 연결부를 형성하는, 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 콘크리트 구조물을 현장 시공할 경우, 기초공사를 마친 상태에서 그 상부에 바닥과 벽체를 형성하기 위해 콘크리트를 타설하게 되는데, 이때, 현장에서 콘크리트를 타설하기 위하여 거푸집을 설치해야 하고, 이러한 거푸집 내에 타설한 콘크리트가 양생 과정을 거쳐 완전히 경화된 이후에만 그 상부에 다른 구조물의 콘크리트를 타설할 수 있다. 따라서, 현장에서 콘크리트를 모두 타설해야 하는 경우, 다음 공정을 신속하게 진행하기 어렵다는 한계가 있다.

[0003] 또한, 현장에서 콘크리트를 모두 타설해야 하는 방식의 경우, 거푸집을 일일이 설치한 후 제거해야 하는 번거로움이 있고, 이에 따라, 공사기간이 길어지게 되는 단점이 있으며, 또한, 현장에서 콘크리트를 타설할 때 건설폐기물이 발생함에 따라 환경을 오염시키는 원인이 될 수 있다. 또한, 현장 타설을 위해 거푸집을 설치 및 해제해야 하므로 작업성이 비효율적이고, 작업시 소음과 분진이 발생하여 건설현장의 주변 공기를 오염시킬 수 있다.

[0004] 최근에는, 현장에서 콘크리트를 모두 타설해야 하는 방식 대신에 공장에서 사전 제작한 PC(Precast Concrete) 부재를 이용한 건축물의 시공이 활발하게 진행되고 있지만, 특히, PC 벽체의 연결부를 형성하는 것이 용이하지 않기 때문에 건축물의 구조적 안정성과 시공성을 만족하기 어렵다는 한계가 있다. 예를 들면, PC 벽체의 연결부가 협소할 경우, 철근 배근 및 모르타르의 주입이 용이하지 않을 뿐만 아니라 시공상태의 확인이 곤란하기 때문에 연결부를 정밀 시공해야만 한다. 즉, 콘크리트 구조물의 원활한 시공을 위해서는 PC 부재의 연결부에서 발생할 수 있는 시공오차를 극복해야만 한다.

[0005] 한편, PC 부재의 연결부와 관련된 선행기술로서, 대한민국 공개특허번호 제2001-91697호에는 "루프바를 이용한 피씨 벽체의 이음부위 연결방법"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 1을 참조하여 설명한다.

[0006] 도 1은 종래의 기술에 따른 클립형 보강재를 사용한 상태의 연결 방법을 나타낸 평면도 및 사시도로서, 시공된 벽체의 단면도를 통해 일측 벽체와 타측 벽체가 연결 시공된 상태를 나타낸다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 기술에 따른 클립형 보강재를 사용한 상태의 연결 방법의 경우, 일측 벽체(11)와 타측 벽체(12)의 접합부에 내측으로 오목한 전단 보강부(11a, 12a)를 각각 형성하고, 일측 벽체(11)의 루프바(13)와 타측 벽체(12)의 루프바(14)가 서로 겹쳐지도록 결합한 상태에서 수직 조인트 보강철근(15, 16)을 삽입한 후, 그 위에 다시 클립형 보강재(17)를 끼우고 결합용 모르타르(18)를 충전한다.

[0008] 이때, 두 프리캐스트 벽체(11, 12)를 연결할 때, 단열성능과 방수성능의 향상은 물론 구조적 일체성을 향상시키고, 시공성 또한 향상시킬 수 있도록, 일측 벽체(11)와 타측 벽체(12)의 루프바(13, 14)를 서로 엇갈리면서 겹치도록 결합한 상태에서 수직 조인트 보강철근(15, 16)을 루프바(13, 14) 사이에 삽입하고, 단단하게 결합된 상태에서 다시 클립형 보강재(17)를 수직 조인트 보강철근(15, 16) 주위에 끼워 넣은 후 모르타르(18)를 충전시킴으로써 안정되고 견고한 결합이 이루어진다.

[0009] 이때, 일측 벽체(11)와 타측 벽체(12)에 형성되어 있는 전단 보강재(11a, 12a)에 결합용 모르타르(18)가 충전되어 전단 변형을 방지할 수 있다.

[0010] 종래의 기술에 따른 루프바를 이용한 피씨 벽체의 이음부위 연결방법에 따르면, 프리캐스트 콘크리트 부재의 모서리부가 단순화되어 프리캐스트 부재 공장 제작시 생산효율이 높아지며, 수송 및 조립시에도 파손의 위험이 감소하게 된다. 또한, 시공시에는 연결부가 넓어져서 철근 배근을 정확하게 시공함에 따라 설계에 의한 구조내력을 충분히 확보할 수 있고, 모르타르의 주입이 용이해짐에 따라 밀실하게 충전될 뿐만 아니라 충전상태의 확인도 용이해지고, 또한, 구조 보강이 필요할 경우, 연결부의 추가적인 배근 작업이 용이해진다.

[0011] 다시 말하면, 종래의 기술에 따른 루프바를 이용한 피씨 벽체의 이음부위 연결방법의 경우, 부재의 루프바와 루프바를 연결할 때, 연결철근들을 이용함으로써 시공시의 부재 오차조절이 가능해져서 구조적 일체성을 향상시킬 수 있고, 이에 따라, 구조적 안정성이 향상됨은 물론 시공성을 향상시킬 수 있다.

- [0012] 한편, 콘크리트 웅벽 등의 구축에 적용되는 더블월(Double-Wall)의 경우, 6~7cm 두께의 내부 및 외부 한 쌍의 프리캐스트 패널 내부에 트러스 연결재와 같은 철근으로 된 연결 보강재가 일정 간격으로 매입 배치된 형상을 하고 있다.
- [0013] 이러한 더블월은 한쪽 프리캐스트 패널 내부에 연결 보강재의 일단을 매입시킨 상태로 굳힌 뒤, 반전기(Inverter)를 이용하여 뒤집어서 반대편 패널의 아직 굳지 않은 콘크리트에 연결 보강재의 다른 일단이 묻힌 상태로 경화시켜 일체로 완성된다.
- [0014] 이렇게 제작된 더블월은 건설 현장으로 옮겨와 조립된 후, 내부 및 외부의 프리캐스트 패널 사이의 중공 부분에 현장에서 필요한 철근을 보강 배근한 후, 내부에 콘크리트를 타설하여 채워 넣게 되고, 충전된 콘크리트가 경화되면 같은 두께의 현장 타설 콘크리트 벽체와 동일한 구조와 성능을 갖게 되어, 주로 주거용 건물의 내력벽이나 지하 구조물의 웅벽 등에 적용되고 있다.
- [0015] 도 2는 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널의 접속 상태를 보여주는 횡단면도이다.
- [0016] 도 2에 도시된 바와 같이, 대형의 더블월과 더블월을 연속적으로 접속함에 있어서, 현장에서 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(21)로 이뤄진 대형 더블월을 조립한 뒤, 인접한 대형 더블월의 프리캐스트 패널(21)의 수직 접합부의 내측부에 사전에 별도로 준비된 와이어메쉬(22)를 연속적으로 끼워 넣어 대형 더블월과 더블월 사이에 있어서 철근의 단절을 겹침 이음을 통해 보강한 후, 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(21) 사이의 공간부에 콘크리트를 타설 및 충전하는 방법을 취하고 있다.
- [0017] 그러나 이러한 대형 더블월은 연속적으로 조립된 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(21)의 수직 접합부의 좁은 틈새마다 와이어메쉬(22)를 작업자가 일일이 끼워 넣어야 하는 과정을 거쳐야 하기 때문에, 많은 작업 인원과 시간이 소요되어 생산성이 크게 저하될 수 있다.
- [0018] 한편, 더블월의 프리캐스트 패널과 관련된 선행기술로서, 대한민국 등록특허번호 제10-1938658호에는 "대형 더블월의 프리캐스트 판넬 접속 구조"라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명한다.
- [0019] 도 3a는 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널에 적용되는 와이어메쉬를 나타내는 횡단면도이고, 도 3b는 대형 더블월의 외형 사시도이다.
- [0020] 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(31, 31a)의 좌우측 양단 내측부에 수직 방향으로 요입부(32, 32a)가 형성되어 있고, 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(31, 31a)의 내부에는 와이어메쉬(33, 33a)가 양단부가 돌출된 상태로 매설되어 있다.
- [0021] 그리고 와이어메쉬(33, 33a)는 일측 단부(34)의 높이가 인접하는 다른 와이어메쉬(33, 33a) 다른 측 단부(34a)의 높이보다 높게 절곡되어, 양측 단부(34, 34a)가 요입부(32, 32a) 내부에 겹쳐져 끼어진 상태로 접속되도록 단차가 형성되어 있다.
- [0022] 그리고 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(31, 31a) 사이에는 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(31, 31a)을 연결하는 연결 보강재(35)가 내부 및 외부의 프리캐스트 패널(31, 31a)과 동시에 콘크리트로 타설되어, 일체로 양생된다. 여기서, 미설명 부호 40은 와이어메쉬의 수직연결재를 나타낸다.
- [0023] 다시 말하면, 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널의 경우, 프리캐스트 패널 더블월 조립후, 프리캐스트 패널의 접합부의 내측에 와이어메쉬를 연속적 배치하고 공간부에 콘크리트를 타설하여 이음할 수 있다.
- [0024] 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널 접속 구조에 따르면, 내부 및 외부의 프리캐스트 패널로 구성된 대형 더블월을 수직으로 설치하는 것만으로 내부 및 외부의 프리캐스트 패널의 양단부에 돌출된 와이어메쉬가 단차에 의하여 양 단부가 서로 겹쳐져 접속된 상태에서, 타설되는 콘크리트에 의해 견고히 결합되므로, 작업성을 크게 향상시킴에 따라, 공사기간을 단축하고 시공비를 크게 절감할 수 있다.
- [0025] 한편, 또 다른 선행기술로서, 대한민국 등록특허번호 제10-1942316호에는 "철근콘크리트 프레임의 내진 보강용 PC 벽 패널, PC 벽 패널을 이용한 철근콘크리트 프레임 내진 보강 구조 및 그 시공방법"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한다.
- [0026] 도 4a는 종래의 기술에 따른 형 PC 블록을 이용하여 퍼즐형 PC 벽 패널을 시공한 것을 예시하는 도면이고, 도 4b는 도 4a에 도시된 퍼즐형 PC 벽 패널을 이용한 철근콘크리트 프레임 내진 보강 구조의 시공을 나타낸 도면이

다.

- [0027] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 종래의 기술에 따른 퍼즐형 PC 벽 패널(50)은 철근콘크리트 기둥(61a) 및 보(61b)로 구성되는 철근콘크리트 프레임(61)의 벽체(62) 또는 이러한 벽체(62)가 제거된 개방공간(61c)에 설치되는 내진보강용 PC 벽 패널에 관한 것으로, 여러 개의 다양한 형태의 소형 PC 블록(51)을 조립하여 구성될 수 있다. 이때, 퍼즐형 PC 벽 패널(50)은 철근콘크리트 프레임(61)의 개방공간(61c)에 설치된 기존 벽체(62)에 간단히 부착되어 시공되거나 철근콘크리트 프레임(61)에서 기존 벽체(62)를 철거한 다음 형성되는 빈 공간, 즉, 개방공간(61c)에서 블록 쌓기 형태로 시공될 수 있다.
- [0028] 또한, 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 퍼즐형 PC 벽 패널(50)은 서로 인접하여 조립되는 다수개의 소형 PC 블록(51); 이들을 철근콘크리트 프레임(61)에 고정시키기 위한 앵커부재(64); 및 이들 사이의 간극을 메우고 내진력을 강화하기 위한 콘크리트 마감재(65)를 포함할 수 있다. 각각의 소형 PC 블록(51)에는 앵커부재(64)를 고정하기 위한 앵커 고정홈 또는 앵커 고정홀이 구비될 수 있다.
- [0029] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 종래의 기술에 따른 퍼즐형 PC 벽 패널을 이용한 철근콘크리트 프레임 내진보강 구조는, 철근콘크리트 기둥(61a) 및 보(61b)로 구성되는 철근콘크리트 프레임(61); 철근콘크리트 프레임(61)의 개방공간(61c)에 설치되는 벽체(62); 벽체(62)의 표면에 시공되는 접착부재(63); 벽체(62)의 표면에 부착되는 PC 벽 패널; PC 벽 패널을 철근콘크리트 프레임(61)에 고정시키는 앵커부재(64); 및 PC 벽 패널과 철근콘크리트 프레임(61) 사이의 공간에 타설되는 콘크리트 마감재(65)를 포함할 수 있다.
- [0030] 종래의 기술에 따른 형 PC 블록을 이용하여 퍼즐형 PC 벽 패널에 따르면, 소형 PC 블록간 연결부위 공간에 콘크리트 마감재를 거꾸집을 통해 타설하여 연결 이음할 수 있다.
- [0031] 한편, 프리캐스트 콘크리트 패널을 일체화할 경우, 프리캐스트 콘크리트 패널의 연장방향(중방향)으로 작용하는 지진 또는 충격하중에 의한 휨 모멘트에 대해서 안전하게 거동하도록 기계적 이음, 철근 겹이음 등으로 연속화시켜야 한다.
- [0032] 이때, 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에서 프리캐스트 콘크리트 패널 동등 이상의 강성을 확보해야만 프리캐스트 콘크리트 패널의 연속화 및 일체화가 가능하며, 특히, 교량의 전단면 프리캐스트 콘크리트 패널의 바닥판, 지중 연속벽 등에서 연결부에서 프리캐스트 콘크리트 패널과 채움재(예를 들면, 모르타르)와의 재료 특성 차이로 인해 균열이 발생할 수밖에 없다.
- [0033] 이것은 연결부 겹침철근의 부식을 초래하게 되며, 종국적으로 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 강성이 프리캐스트 콘크리트 패널 대비 감소하게 되며, 이에 따라, 예상치 못한 지진, 충돌하중 등의 외부하중이 작용할 경우, 연결부가 집중적인 손상을 받게 되며, 전체 콘크리트 구조물의 안전성을 급격히 약화시킴에 따라 심각한 구조적 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0034] 특히, 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 모르타르를 주입 또는 타설할 경우, 프리캐스트 콘크리트 패널의 양 측면에 목재 합판거꾸집을 설치해야 되는데, 이때, 이러한 목재 합판거꾸집은 나무로 만들기 때문에 산림을 훼손할 수 있고, 또한, 목재 합판거꾸집의 해체시 콘크리트와 쉽게 분리하기 위해 박리제를 사용하는데, 이러한 박리제 사용은 토양오염을 일으킬 뿐만 아니라 탄소중립에 도움이 되지 않으며, 또한, 거꾸집 설치 및 해체에 많은 작업시간이 소요되므로 많은 작업인력을 투입해야 한다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0035] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-1938658호(등록일: 2019년 1월 21일), 발명의 명칭: "대형 더블월의 프리캐스트 판넬 접속 구조"
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허번호 제10-1942316호(등록일: 2019년 1월 21일), 발명의 명칭: "철근콘크리트 프레임의 내진 보강용 PC 벽 패널, PC 벽 패널을 이용한 철근콘크리트 프레임 내진 보강 구조 및 그 시공방법"
- (특허문헌 0003) 대한민국 공개특허번호 제2001-91697호(공개일: 2001년 10월 23일), 발명의 명칭: "루프바를 이용한 피씨 벽체의 이음부위 연결방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0036] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에서, 겹침 철근의 일체화와 급속시공을 위하여 2개의 ㄱ형 수평연결 철근을 노출된 프리캐스트 콘크리트 패널의 수평철근에 삽입한 후 고정 체결함으로써, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이에 고인성/고인장과 연성능력을 가진 연결부를 형성하여 연결부의 구조 성능을 확보할 수 있는, 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0037] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 균열 등으로 인한 내구성 저하를 방지하고 지진 발생 및 열차 충돌시 연결부의 연성 거동을 확보하기 위해서 와이어메쉬, FRP 그리드 등의 격자형 보강재와 급속경화 고인성 폴리우레아를 뿜칠하여 대용 거푸집으로 활용할 수 있는, 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0038] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 고인성 특성을 갖는 폴리우레아를 뿜칠 공법으로 적용하여 프리캐스트 콘크리트 패널의 종방향 연결부의 모르타르 주입을 위한 거푸집 대용으로 사용하여 탄소중립에 도움이 되고, 초속경 경화 특성으로 신속한 모르타르 주입이 가능하여, 거푸집의 설치 및 해체 공정이 필요 없고, 건설 폐기물을 최소화하여 전체 프리캐스트 콘크리트 패널 공사의 공기를 단축시킬 수 있는, 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널 및 그 연결방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0039] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널은, 제1 수직 주철근 및 제1 수평철근이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작되는 제1 프리캐스트 콘크리트 패널; 제2 수직 주철근 및 제2 수평철근이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작되는 제2 프리캐스트 콘크리트 패널; 및 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널을 이음 연결하도록 거푸집 대체가 가능한 급속경화 고인성 폴리우레아를 이용하여 대용 거푸집을 형성하고, 현장에서 모르타르를 주입하여 형성되는 연결부를 포함하되, 상기 연결부는, 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널의 제1 수평철근과 상기 제2 프리캐스트 콘크리트 패널의 제2 수평철근이 겹쳐진 부분에 삽입되어 고정 체결되는 수평연결 철근; 격자 형태로 형성되고, 상기 연결부 전후면에 각각 설치되는 격자형 보강재; 상기 격자형 보강재 전면에 뿜칠되어 대용 거푸집으로 활용되는 폴리우레아; 및 상기 격자형 보강재 전면에 폴리우레아를 뿜칠하여 형성된 대용 거푸집 내에 주입되어 경화되는 모르타르를 포함하여 구성된다.
- [0040] 여기서, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부는, 겹침 철근의 연속화를 위해서 200~300mm의 폭을 갖고, 각각 연결부 폭의 2/3 정도까지 노출되어 겹쳐진 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널의 수평철근에 상기 수평 연결철근을 ㄱ형 또는 ㄷ형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근을 각각 상기 수평철근에 고정 체결할 수 있다.
- [0041] 여기서, 상기 격자형 보강재는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널의 노출면에 고정될 수 있다.
- [0042] 여기서, 상기 격자형 보강재는 와이어메쉬 또는 FRP 그리드일 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 폴리우레아는 거푸집 대용과 고인성 보완을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0044] 여기서, 상기 폴리우레아는 상온에서 1분 이내에 초속경화되고, 상기 폴리우레아의 적절한 도포 두께가 확인되면, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르가 수직방향으로 주입될 수 있다.
- [0045] 한편, 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법은, a) 수직 주철근과 수평철근이 각각 매립된 프리캐스트 콘크리트 패널을 프리캐스트 제작하여 현장으로 반입하는 단계; b) 현장에서 상호 연결하기 위한 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널을 현장에 각각 배치하는 단계; c) 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 수평연결 철근을 배치 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널의 수평철근에 조립 연결하는 단계; d) 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 전후면에 격자형 보강재를 각각 설

치하는 단계; e) 상기 격자형 보강재 전면에 폴리우레아를 뿜칠하여 대용 거푸집으로 활용하는 단계; 및 f) 상기 대용 거푸집 내에 모르타르를 현장 주입 및 경화시켜, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 시공을 완료하는 단계를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

- [0046] 본 발명에 따르면, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에서, 겹침 철근의 일체화와 급속시공을 위하여 2개의 ㄱ형 수평연결 철근을 노출된 프리캐스트 콘크리트 패널의 수평철근에 삽입한 후 고정 체결함으로써, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이에 고인성/고인장과 연성능력을 가진 연결부를 형성하여 연결부의 구조 성능을 확보할 수 있다.
- [0047] 본 발명에 따르면, 균열 등으로 인한 내구성 저하를 방지하고 지진 발생 및 열차 충돌시 연결부의 연성 거동을 확보하기 위해서 와이어메쉬, FRP 그리드 등과 같은 격자형 보강재와 급속경화 고인성 폴리우레아를 뿜칠하여 대용 거푸집으로 활용할 수 있다.
- [0048] 본 발명에 따르면, 구조 및 내진보강, 충돌성능 강화에 사용시, 고인성 특성을 갖는 폴리우레아를 뿜칠 방법으로 적용하여 프리캐스트 콘크리트 패널의 종방향 연결부의 모르타르 주입을 위한 거푸집 대용으로 사용하여 탄소중립에 도움이 되고, 초속경 경화 특성으로 신속한 모르타르 주입이 가능하며, 거푸집의 설치 및 해체 공정이 필요 없고, 건설폐기물을 최소화하여 전체 프리캐스트 콘크리트 패널 공사의 공기를 단축시킬 수 있다.
- [0049] 본 발명에 따르면, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 주입된 모르타르의 취성적 특성을 없애서 고내구성을 확보할 수 있고, 연결부의 연성(ductile) 거동이 가능하며, 타설된 내부 모르타르가 구속효과(confinement effect)로 인해 파괴강도 및 변형률을 증가시킬 수 있다.
- [0050] 본 발명에 따르면, 주입된 모르타르와 미리 제작된 프리캐스트 콘크리트 패널 경계면에 발생하는 건조 및 구속 수축균열을 방지하며, 설사 발생하더라도 뿜칠된 폴리우레아의 우수한 방수성능으로 누수를 막아 연결부 철근의 부식 가능성을 없애서 고내구성을 확보할 수 있고, 현장 조립 철근량을 감소시켜 경제성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1은 종래의 기술에 따른 클립형 보강재를 사용한 상태의 연결 방법을 나타낸 평면도 및 사시도이다.
- 도 2는 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널의 접속 상태를 보여주는 횡단면도이다.
- 도 3a는 종래의 기술에 따른 대형 더블월의 프리캐스트 패널에 적용되는 와이어메쉬를 나타내는 횡단면도이고, 도 3b는 대형 더블월의 외형 사시도이다.
- 도 4a는 종래의 기술에 따른 형 PC 블록을 이용하여 퍼즐형 PC 벽 패널을 시공한 것을 예시하는 도면이고, 도 4b는 도 4a에 도시된 퍼즐형 PC 벽 패널을 이용한 철근콘크리트 프레임 내진 보강 구조의 시공을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널을 나타내는 도면으로서, 도 5의 a)는 사시도이고, 도 5의 b)는 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널에서 수평철근, 수평연결 철근, 격자형 보강재 및 폴리우레아를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법을 나타내는 동작흐름도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 개별적인 프리캐스트 콘크리트 패널을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널을 현장 거치하는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 수평연결 철근을 설치하는 것을 나타내는 도면이다.
- 도 11은 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의

연결부 양 측면에 격자형 보강재를 설치하는 것을 나타내는 도면이다.

도 12는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 측면에 폴리우레아를 뿜칠하는 것을 나타내는 도면이다.

도 13은 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 내에 모르타르를 주입하여 경화시키는 것을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0053] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0054] **[거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널]**
- [0055] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널을 나타내는 도면으로서, 도 5의 a)는 사시도이고, 도 5의 b)는 평면도이다.
- [0056] 도 5의 a) 및 b)를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널은, 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110), 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120) 및 연결부(130)를 포함하되, 이때, 상기 연결부(130)는 수평연결 철근(131), 격자형 보강재(132), 폴리우레아(133) 및 모르타르(134)를 포함하여 구성된다.
- [0057] 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110)은 제1 수직 주철근(111) 및 제1 수평철근(112)이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작된다.
- [0058] 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120)은 제2 수직 주철근(121) 및 제2 수평철근(122)이 매립된 콘크리트 패널로서, 공장에서 사전에 프리캐스트 제작된다.
- [0059] 연결부(130)는 수평연결 철근(131), 격자형 보강재(132), 폴리우레아(133) 및 모르타르(134)로 이루어지고, 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110) 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120)을 이음 연결하도록 격자형 보강재(132)와 폴리우레아(133)를 이용하여 대용 거푸집을 형성하고, 현장에서 모르타르(134)를 주입하여 형성된다.
- [0060] 구체적으로, 상기 연결부(130)의 수평연결 철근(131)은 상기 제1 프리캐스트 콘크리트 패널(110)의 제1 수평철근(112)과 상기 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(120)의 제2 수평철근(122)이 겹쳐진 부분에 삽입되어 고정 체결된다. 즉, 여기서, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130)는, 겹침 철근의 연속화를 위해서 200~300mm의 폭을 갖고, 각각 연결부 폭의 2/3 정도까지 노출되어 겹쳐진 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 상기 수평 연결철근(131)을 ㄱ형 또는 ㄷ형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근(131)을 각각 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 고정 체결할 수 있다.
- [0061] 상기 연결부(130)의 격자형 보강재(132)는 격자 형태로 형성되고, 상기 연결부(130) 전후면에 각각 설치된다. 여기서, 상기 격자형 보강재(132)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정될 수 있다. 이때, 상기 격자형 보강재(132)는 와이어메쉬 또는 FRP 그리드(Grid)를 사용할 수 있다.
- [0062] 상기 연결부(130)의 폴리우레아(133)는 상기 격자형 보강재(132) 전면에 뿜칠되어 대용 거푸집으로 활용된다.
- [0063] 상기 연결부(130)의 모르타르(134)는 상기 격자형 보강재(132) 전면에 폴리우레아(133)를 뿜칠하여 형성된 대용 거푸집 내에 주입되어 경화된다.
- [0064] 예를 들면, 상기 폴리우레아(133)는 거푸집 대용과 고인성 보완을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 폴리우레아(Polyurea)인 것이 바람직하지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 여기서, 상기 폴리우레아는 상온에서 1분 이내에 초속경화되고, 상기 폴리우레아의 적절한 도포 두께가 확인되면, 상기 대용 거푸

집 내에 모르타르(134)가 수직방향으로 주입될 수 있다.

- [0065] 한편, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널에서 수평철근, 수평연결 철근, 격자형 보강재 및 폴리우레아를 구체적으로 나타내는 도면이다.
- [0066] 도 6의 a)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널에서, 제1 및 제2 수평철근(112, 122)은 폐합된 원형 단부를 갖고 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 외부로 노출되며, 상기 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)에서 겹쳐지도록 배치된다.
- [0067] 도 6의 b)에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 상기 수평 연결철근(131)을 $\cap$ 형 또는 $\subset$ 형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근(131)을 각각 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 고정 체결할 수 있다.
- [0068] 도 6의 c)에 도시된 바와 같이, 상기 격자형 보강재(132)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정될 수 있다.
- [0069] 도 6의 d)에 도시된 바와 같이, 폴리우레아(133)는 상기 격자형 보강재(132) 전면에 뿔칠되어 대용 거푸집으로 활용되며, 예를 들면, 상기 폴리우레아(133)는 거푸집 대용과 고인성 보완을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 폴리우레아(Polyurea)인 것이 바람직하다. 이때, 폴리우레아는 최소 50년 이상의 구조연한동안 외부에서 자외선(UV)에 노출되어도 품질과 성능에 영향을 미치지 않지만, 이때, 광택손실 및 변색이 가능하기 때문에 안정제 등을 상기 폴리우레아(Polyurea)에 첨가할 수도 있다.
- [0070] 결국, 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 경우, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)에서, 겹침 철근의 일체화와 급속 시공을 위하여 2개의 $\cap$ 형 수평연결 철근(131)을 노출된 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 삽입한 후 고정 체결함으로써, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이에 고인성/고인장과 연성능력을 가진 연결부를 형성하여 연결부(130)의 구조 성능을 확보할 수 있다. 또한, 균열 등으로 인한 내구성 저하를 방지하고 지진 발생 및 열차 충돌시 연결부의 연성 거동을 확보하기 위해서 와이어메쉬, FRP 그리드 등의 격자형 보강재와 급속경화 고인성 폴리우레아(133)를 뿔칠하여 대용 거푸집으로 활용할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 경우, 구조 및 내진보강, 충돌성능 강화에 사용되며, 특히 고인성 특성을 갖는 폴리우레아를 뿔칠 공법으로 적용하여 프리캐스트 콘크리트 패널의 종방향 연결부의 모르타르 주입을 위한 거푸집 대용으로 사용하여 탄소중립에 도움이 되고, 초속경 경화 특성으로 신속한 모르타르 주입이 가능하여, 거푸집의 설치 및 해체 공정이 필요 없고, 건설폐기물을 최소화하여 전체 프리캐스트 콘크리트 패널 공사의 공기를 단축시킬 수 있다.
- [0072] 또한, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 주입된 모르타르의 취성적 특성을 없애서 고내구성을 확보할 수 있고, 연결부의 연성(ductile) 거동이 가능하며, 타설된 내부 모르타르는 구속효과(confinement effect)로 파괴강도 및 변형률이 증가된다. 이것은 주입된 모르타르와 미리 제작된 프리캐스트 콘크리트 패널 경계면에 발생하는 건조 및 구속수축균열을 방지하며, 설사 발생하더라도 뿔칠된 폴리우레아의 우수한 방수성능으로 누수를 막아 연결부 철근의 부식 가능성을 없애서 고내구성을 확보할 수 있고, 현장 조립 철근량을 감소시켜 경제성을 확보할 수 있다.
- [0073] **[거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법]**
- [0074] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법을 나타내는 동작흐름도이다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 거푸집 대체 고인성 폴리우레아를 이용하여 연결부를 형성하는 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법은, 먼저, 제1 및 제2 수직 주철근(111, 121)과 제1 및 제2 수평철근(112, 122)이 각각 매립된 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)을 프리캐스트 제작하여 현장으로 반입한다(S110). 구체적으로, 도 8a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 개별적인 프리캐스트 콘크리트 패널을 나타내는 도면으로서, 도 8의 a)는 사시도이고, 도 8의 b)는 평면도이다.
- [0076] 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 각각은 제1 및 제2 수직 주철근

(111, 121) 및 제1 및 제2 수평철근(112, 122)이 매립된 콘크리트 패널로서 공장에서 사전에 프리캐스트 제작되어 현장으로 운반된다. 이때, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122) 각각은 폐합된 원형 단부를 갖는다.

[0077] 다음으로, 현장에서 상호 연결하기 위한 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)을 현장에 각각 배치한다(S120). 구체적으로, 도 9a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널을 현장 거치하는 것을 나타내는 도면으로서, 도 9의 a)는 사시도이고, 도 9의 b)는 평면도이다.

[0078] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130)를 설치할 수 있는 공간을 형성하도록 현장에 각각 배치하며, 예를 들면, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130)는 200~300mm의 폭을 갖고, 이때, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 폐합된 원형 단부를 갖는 제1 및 제2 수평철근(112, 122)이 서로 겹쳐지도록 배치된다.

[0079] 다음으로, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130)에 수평연결 철근(131)을 배치 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 조립 연결한다(S130). 구체적으로, 도 10a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부에 수평연결 철근을 설치하는 것을 나타내는 도면으로서, 도 10의 a)는 사시도이고, 도 10의 b)는 평면도이다.

[0080] 도 10에 도시된 바와 같이, 서로 겹쳐지게 배치된 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 폐합된 원형 단부를 갖는 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 의해 형성되는 공간부에 수평연결 철근(131)을 삽입하여 체결하고, 상기 수평연결 철근(131)을 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 조립 고정한다. 구체적으로, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130)는, 겹침 철근의 연속화를 위해서 200~300mm의 폭을 갖고, 각각 연결부 폭의 2/3 정도까지 노출되어 겹쳐진 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 상기 수평 연결철근(131)을 ㄱ형 또는 ㄷ형으로 관통시킨 후, 상기 수평 연결철근(131)을 각각 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)에 고정 체결할 수 있다.

[0081] 다음으로, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130) 전후면에 격자형 보강재(132)를 각각 설치한다(S140). 구체적으로, 도 11a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 양 측면에 격자형 보강재를 설치하는 것을 나타내는 도면으로서, 도 11의 a)는 사시도이고, 도 11의 b)는 평면도이다.

[0082] 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130) 전후에 설치되는 격자형 보강재(132)는 강재 또는 텍스타일로 격자 형태로 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 격자형 보강재(132)는 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 전후면에서 각각 깊이 1~10mm까지 삽입되고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정시킬 수 있다. 이때, 상기 격자형 보강재(132)는 와이어메쉬 또는 FRP 그리드(Grid)를 사용할 수 있다.

[0083] 다음으로, 상기 격자형 보강재(132)의 전면에 폴리우레아(133)를 각각 뿜칠하여 대용 거푸집으로 활용한다(S150). 구체적으로, 도 12a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 측면에 폴리우레아를 뿜칠한 것을 나타내는 도면으로서, 도 12의 a)는 사시도이고, 도 12의 b)는 평면도이다.

[0084] 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 격자형 보강재(132)의 전면에 폴리우레아(133)를 각각 뿜칠하여 대용 거푸집을 형성한다. 이때, 상기 폴리우레아(133)는 거푸집 대용과 고인성 보완을 위해 30MPa 이상의 인장강도와 파단시 신장률 60% 이상을 갖는 폴리우레아인 것이 바람직하며, 구체적으로, 상기 폴리우레아는 상온에서 1분 이내에 초속경화되고, 상기 폴리우레아의 적절한 도포 두께가 확인되면, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)가 수직 방향으로 주입될 수 있다.

[0085] 다음으로, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)를 현장 주입하여 경화시킨다(S160). 구체적으로, 도 13a는 도 7에 도시된 프리캐스트 콘크리트 패널의 연결방법에서 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부 내에 모르타르를 주입하여 경화시키는 것을 나타내는 도면으로서, 도 13의 a)는 사시도이고, 도 13의 b)는 평면도이다.

[0086] 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 대용 거푸집 내에 모르타르(134)를 현장 주입하여 경화시킴으로써, 상기 제1

및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130) 시공을 완료한다.

[0087] 다시 말하면, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)을 서로 연결이음시, 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 외부로 돌출된 ㄱ 형태의 제1 수평철근(112) 및 ㄷ 형태의 제2 수평철근(122)을 서로 겹치게 한 후, 상기 제1 및 제2 수평철근(112, 122)을 함께 관통하도록 ㄷ자형 수평연결 철근(131)을 설치하여 겹침 이음을 형성한다. 이후, 격자형 보강재(132)를 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120) 사이의 연결부(130) 전후면에 삽입 설치하고, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널(110, 120)의 노출면에 고정시키고, 이후, 폴리우레아(133)를 뿜칠하여 초속경화시키고, 차후 상기 연결부(130)의 모르타르 주입을 위한 대용 거푸집으로 활용한다. 최종적으로, 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130)에 모르타르(134)를 주입하여 경화시킴으로써 상기 제1 및 제2 프리캐스트 콘크리트 패널 사이의 연결부(130) 이음을 마감 시공한다.

[0088] 결국, 본 발명의 실시예에 따르면, 폴리우레아를 뿜칠해줌으로써, 기존 이음부에 모르타르 주입을 위한 거푸집 시공이 생략될 수 있으며, 폴리우레아의 초속경화 특성으로 인해 신속하게 모르타르의 주입이 가능하며, 또한, 폴리우레아 특성상 우수한 방수성능으로 누수를 방지하며, 이에 따라, 연결부의 철근 부식을 방지할 수 있다.

[0089] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0090] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0091] 110: 제1 프리캐스트 콘크리트 패널

120: 제2 프리캐스트 콘크리트 패널

130: 연결부

111: 제1 수직 주철근

112: 제1 수평철근

121: 제2 수직 주철근

122: 제2 수평철근

131: 수평연결 철근

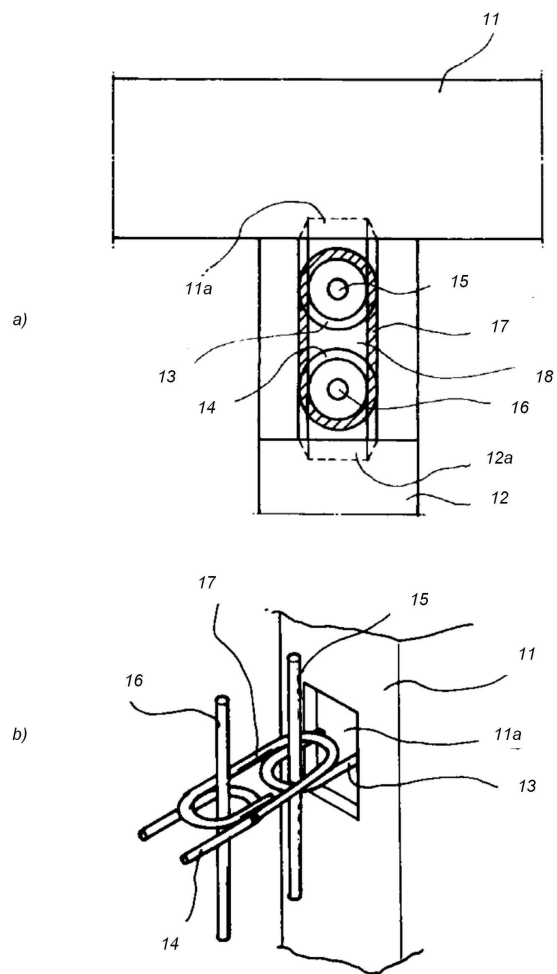
132: 격자형 보강재(와이어메쉬 또는 FRP 그리드)

133: 폴리우레아

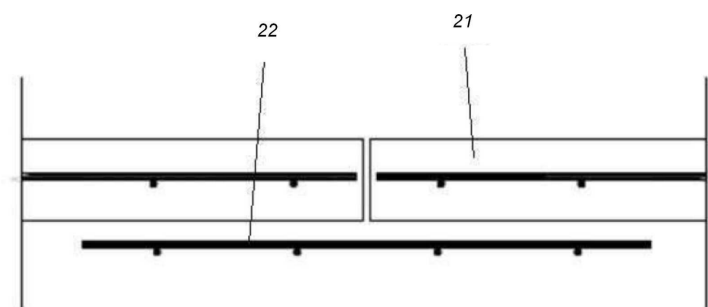
134: 모르타르

도면

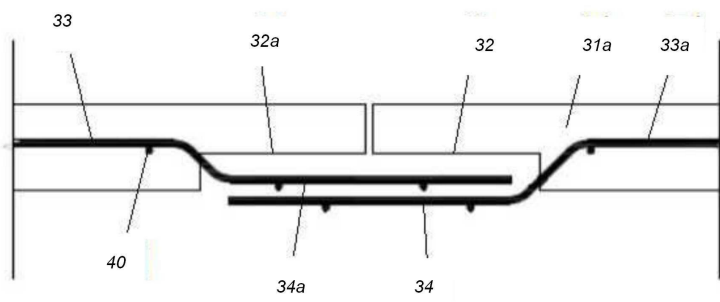
도면1



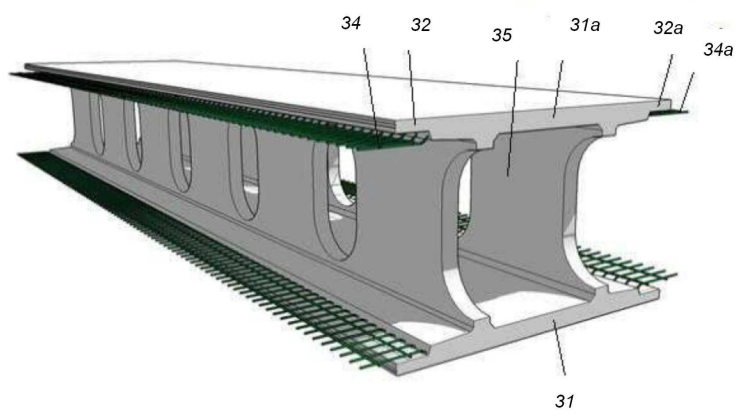
도면2



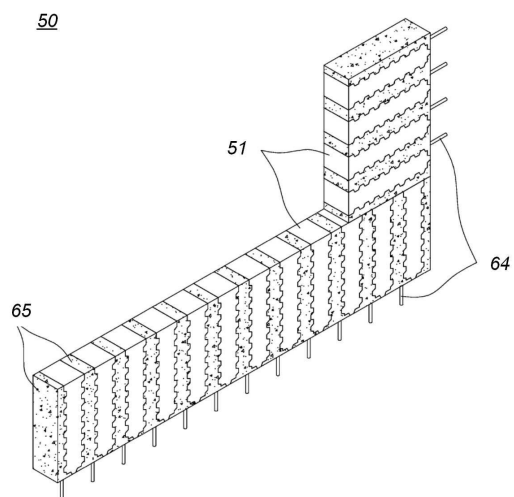
도면3a



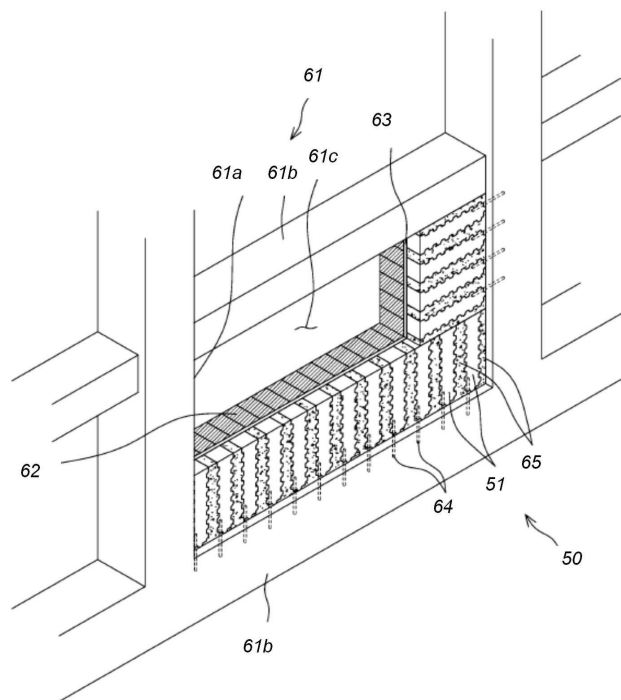
도면3b



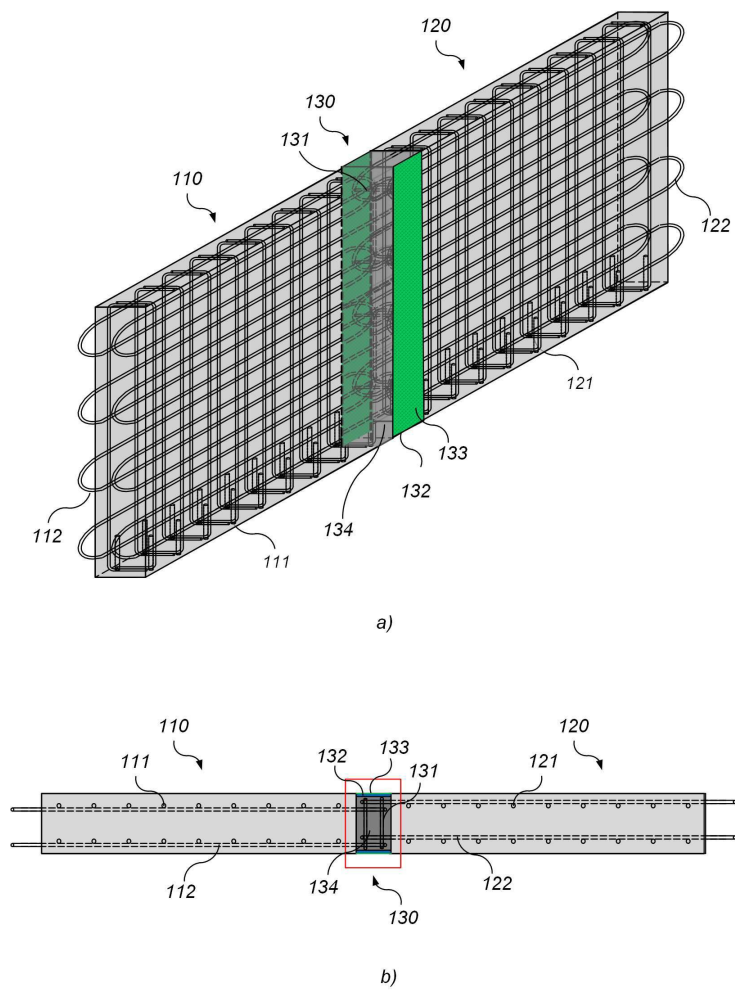
도면4a



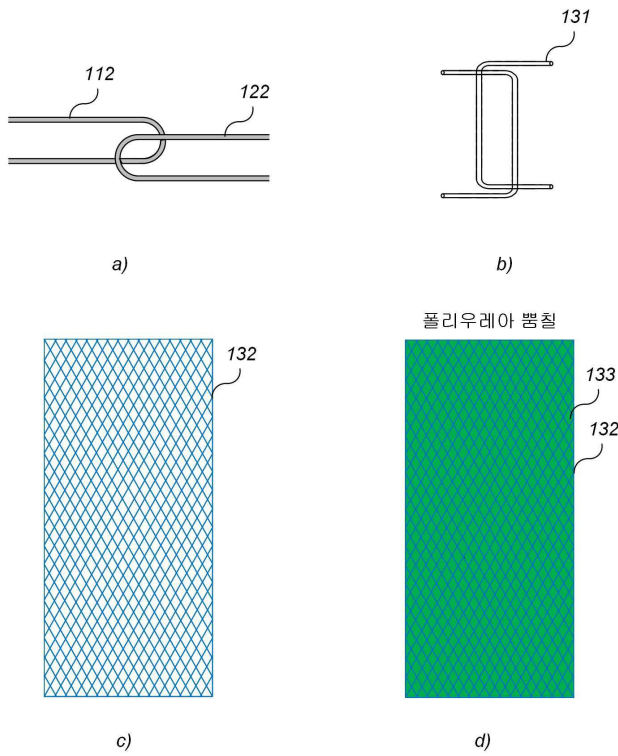
도면4b



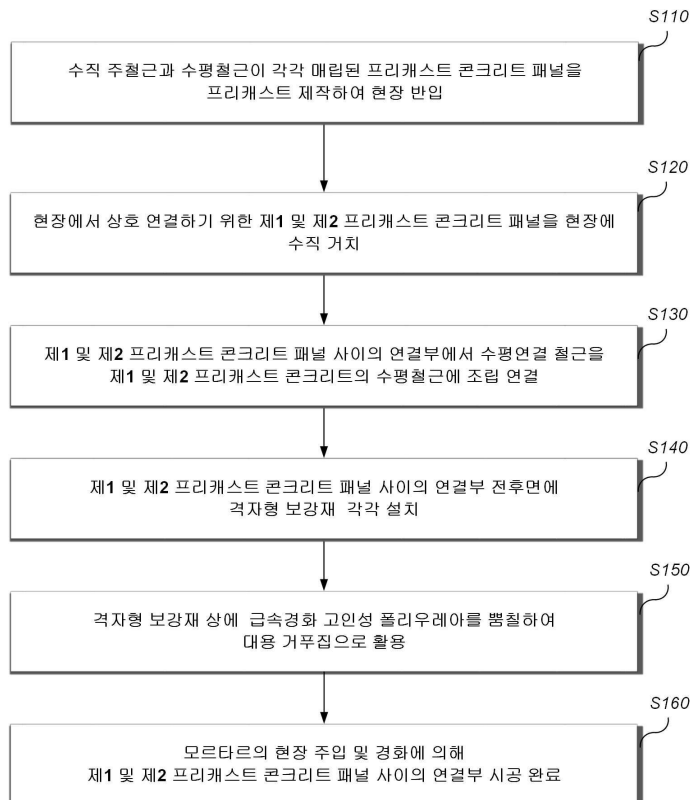
도면5



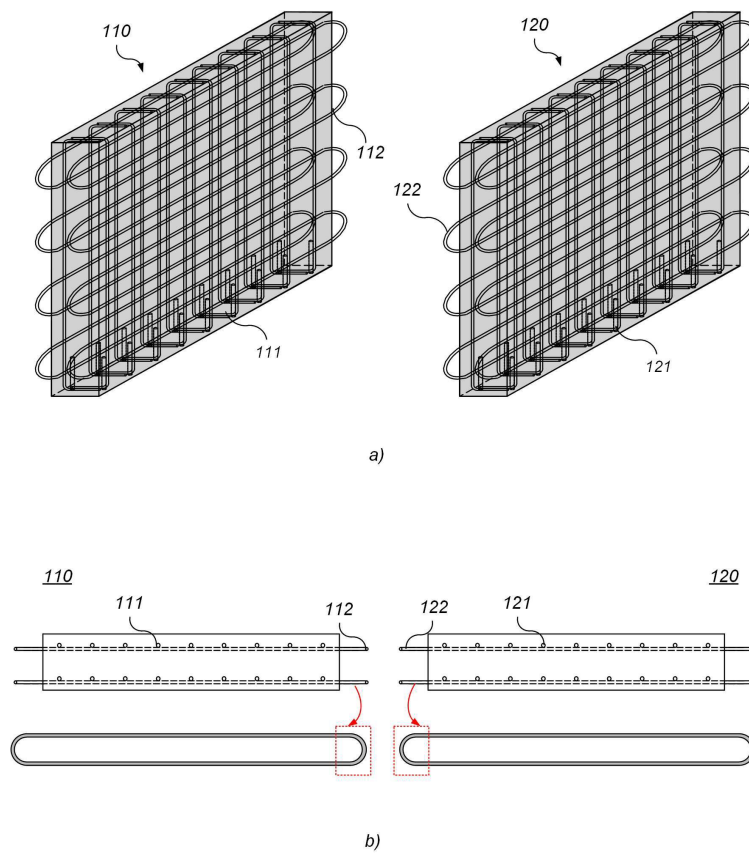
도면6



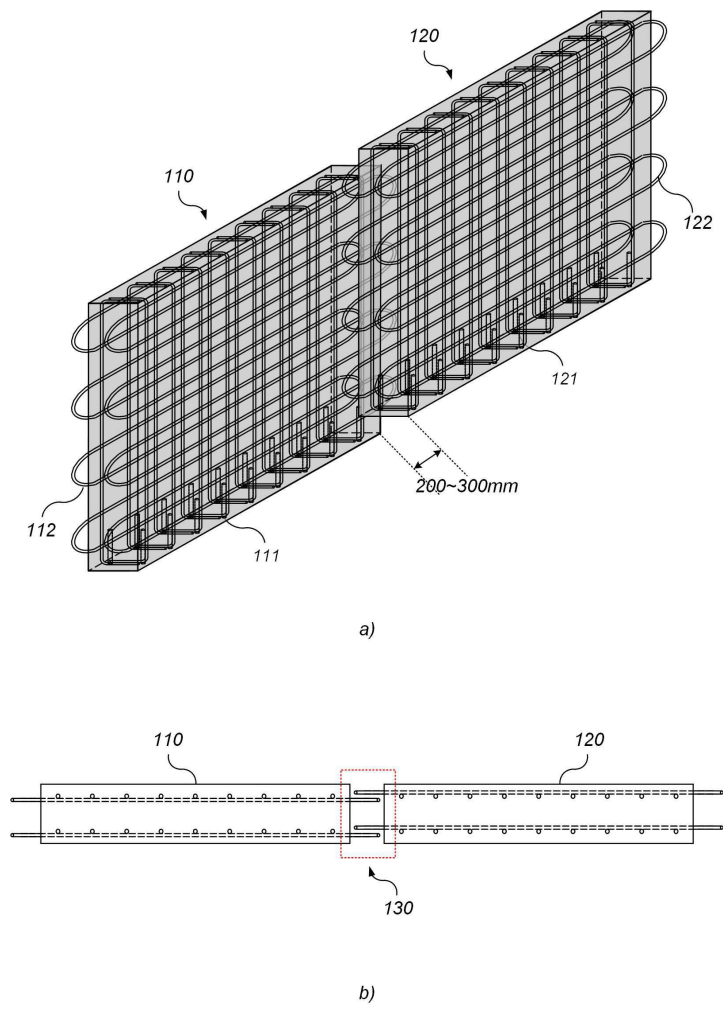
도면7



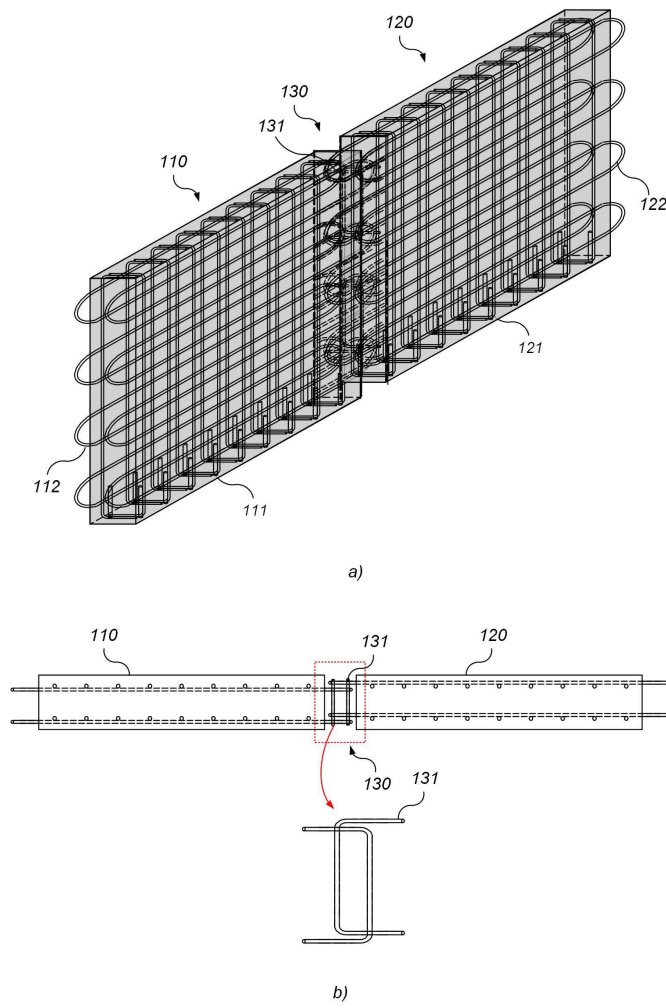
도면8



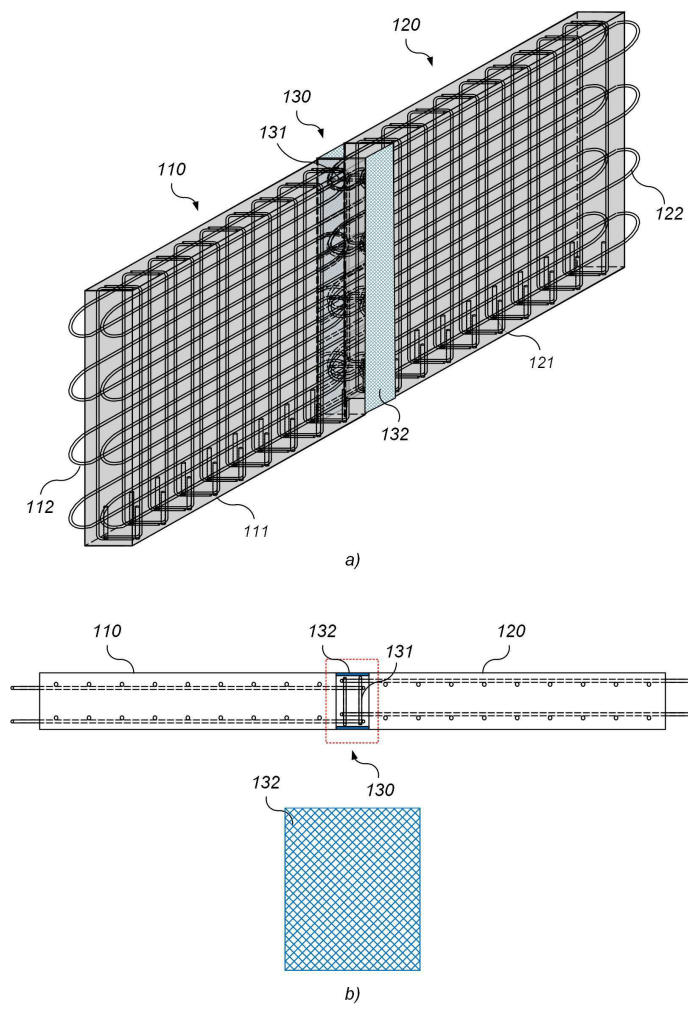
도면9



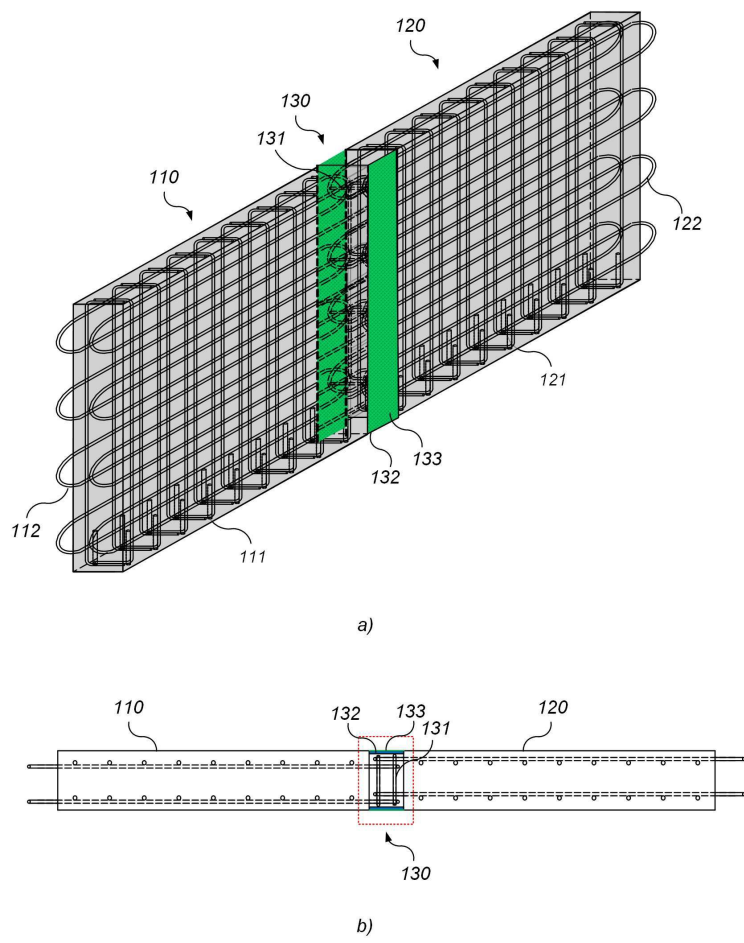
도면10



도면11



도면12



도면13

